

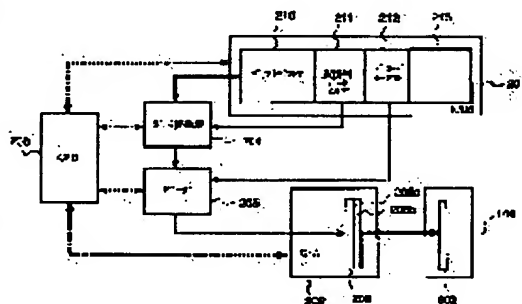
(11)Publication number : 10-071730  
(43)Date of publication of application : 17.03.1998

**B41J 2/205**  
**B41J 2/05**

(72)Inventor : OTSUKA NAOJI  
TAKAHASHI KIICHIRO  
NISHIGORI HITOSHI  
IWASAKI OSAMU  
KOITABASHI NORIFUMI

**Priority number : 08167752      Priority date : 27.06.1996      Priority country : JP**

**SOLUTION:** Print data of single pixel and two bits stored in a print buffer 210 is changed based on data stored in a decoding table 212 by a decoder 205, and the results obtained by this change are stored in the register 206 of G.A 202. A recording head 106 has a heater for forming a large dot and a heater for forming a small dot, and the data stored in the register 206 are data corresponding to these heaters. Further, the optimal drive time for these heaters is previously decided for a single nozzle and the data changed in compliance with the optimal drive time is supplied to the nozzle to discharge the ink.



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-71730

(43) 公開日 平成10年(1998) 3月17日

(51) Int.Cl.<sup>9</sup>

B 4 1 J 2/205  
2/05

識別記号

庁内整理番号

F I

B 4 1 J 3/04

技術表示箇所

1 0 3 X

1 0 3 B

審査請求 未請求 請求項の数31 O L (全 24 頁)

(21) 出願番号 特願平9-151359

(22) 出願日 平成9年(1997) 6月9日

(31) 優先権主張番号 特願平8-167752

(32) 優先日 平8(1996) 6月27日

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(71) 出願人 000001007

キヤノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(72) 発明者 大塚 尚次

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ  
ノン株式会社内

(72) 発明者 高橋 喜一郎

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ  
ノン株式会社内

(72) 発明者 錦織 均

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ  
ノン株式会社内

(74) 代理人 弁理士 大塚 康徳 (外2名)

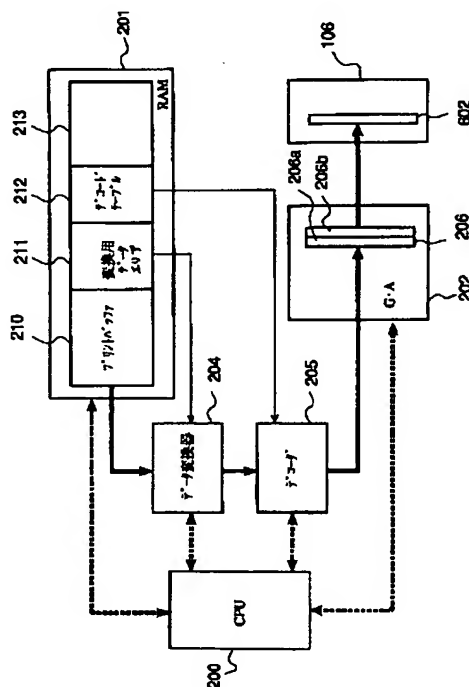
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 インクジェット記録方法及びその装置とインクジェット記録ヘッド

(57) 【要約】

【課題】 異なる径のドットを形成するインク吐出を行わせる吐出量変調を行い、記録データを所望のドット径のインク吐出タイミングに合わせて与えることにより、簡単に構成で、かつ記録走査内でドット径の変調を可能にする。

【解決手段】 プリントバッファ210に記憶された1画素2ビットのプリントデータを、デコーダ205によりデコードテーブル212に記憶されたデータに基づいて変調し、その結果をG. A 202のレジスタ206に格納する。ヘッド106は、大ドットを形成するヒータAと小ドットを形成するヒータBとを有しており、レジスタ206に記憶されたデータは、これらヒータA、Bに対応するデータとなっている。ここで、そのヒータAとヒータBの駆動タイミングは予め1つのノズルに対して決定されており、そのタイミングに応じて、変調されたデータがノズルに供給されてインク吐出が行われる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 記録ヘッドの複数の記録要素のそれぞれよりインクを吐出して記録媒体に記録を行うインクジェット記録装置であって、  
前記記録ヘッドの各記録要素よりのインク吐出量を異ならせるインク吐出量変更手段と、  
前記インク吐出量変更手段のインク吐出タイミングを決定するタイミング制御手段と、  
記録データを変調する変調手段と、  
前記変調手段により変調された記録データを前記タイミング制御手段により決定された吐出タイミングに同期して出力することにより前記記録媒体上に画像を記録するように制御する制御手段と、を有することを特徴とするインクジェット記録装置。

【請求項2】 前記タイミング制御手段は、少なくとも前記記録要素により相対的に径の大きい大ドットを記録するインク吐出タイミングと、前記記録要素により相対的に径の小さい小ドットを記録する2種類のインク吐出タイミングを決定することを特徴とする請求項1に記載のインクジェット記録装置。

【請求項3】 前記インク吐出量変更手段は、互いに発熱量の異なる複数の発熱抵抗体を有し、前記複数の発熱抵抗体を順次、又は同時に駆動することを特徴とする請求項2に記載のインクジェット記録装置。

【請求項4】 前記インク吐出量変更手段は、それぞれ異なる位置に配置された複数の発熱抵抗体を備え、略同時に駆動する発熱体の数、又は位置を変更してインク吐出量を異ならせることを特徴とする請求項2に記載のインクジェット記録装置。

【請求項5】 前記変調手段は変調データに応じて記録データを変調し、前記変調データを記憶する記憶手段を更に有し、前記変調データは書き換え可能であることを特徴とする請求項1乃至4のいずれか1項に記載のインクジェット記録装置。

【請求項6】 前記制御手段は、前記変調手段により変調された記録データを少なくとも大ドット或は小ドット或は大ドットと小ドットとを組合わせて階調表現することを特徴とする請求項2に記載のインクジェット記録装置。

【請求項7】 前記記録データを更に各記録走査に対応するデータに分割し、その分割されたデータを更に前記変調データに基づいて変更して各記録走査に対応するデータを作成する記録走査データ作成手段と、  
前記記録走査データ作成手段により作成された記録データに基づいて複数回の記録走査で記録を行うマルチパス制御手段を更に有することを特徴とする請求項5に記載のインクジェット記録装置。

【請求項8】 前記タイミング制御手段は、ある画素に対する前記小ドットを当該画素に対する前記大ドットよりも先に記録するようにしたことを特徴とする請求項2

に記載のインクジェット記録装置。

【請求項9】 前記記録ヘッドは、熱エネルギーを利用してインクを吐出する記録ヘッドであって、インクに与える熱エネルギーを発生するための熱エネルギー発生体を備えていることを特徴とする請求項1乃至8のいずれか1項に記載のインクジェット記録装置。

【請求項10】 記録ヘッドの複数の記録要素のそれぞれよりインクを吐出して記録媒体に記録を行うインクジェット記録方法であって、

10 記録データを変調する変調工程と、  
前記変調工程で変調された記録データを、互いにインク吐出量を異ならせる前記記録ヘッドの各記録要素のインク吐出タイミングに同期して出力することにより前記記録媒体上に画像を記録する工程と、を有することを特徴とするインクジェット記録方法。

【請求項11】 前記インク吐出タイミングは前記記録要素により少なくとも相対的に径の大きい大ドットを記録するインク吐出タイミングと、前記記録要素により相対的に径の小さい小ドットを記録する2種類のインク吐出タイミングであることを特徴とする請求項10に記載のインクジェット記録方法。

【請求項12】 前記記録ヘッドのインク吐出量は、互いに発熱量又は位置の異なる複数の発熱抵抗体により変更されるか、或は複数の発熱抵抗体の内、略同時に駆動する発熱抵抗体の数、又は位置を変更することにより変更することを特徴とする請求項11に記載のインクジェット記録方法。

【請求項13】 前記変調工程では、変調データに基づいて記録データを変調し、前記変調データを記憶するメモリを更に有し、前記変調データは書き換え可能であることを特徴とする請求項10乃至12のいずれか1項に記載のインクジェット記録方法。

【請求項14】 前記変調工程により変調された記録データを少なくとも大ドット或は小ドット或は大ドットと小ドットとを組合わせて階調表現するように記録することを特徴とする請求項12に記載のインクジェット記録方法。

【請求項15】 前記記録データを更に各記録走査に対応するデータに分割し、その分割されたデータを更に前記変調データに基づいて変更して各記録走査に対応するデータを作成する記録走査データ作成工程と、  
前記記録走査データ作成工程により作成された記録データに基づいて複数回の記録走査で記録を行うマルチパス制御工程を更に有することを特徴とする請求項13に記載のインクジェット記録方法。

【請求項16】 前記インク吐出タイミングにおいて、前記記録要素によりある画素に対する小ドットを記録するタイミングは、当該画素の大ドットを記録するタイミングよりも先に発生するようにしたことを特徴とする請求項11に記載のインクジェット記録方法。

【請求項 17】 インクを吐出する吐出口を有する記録ヘッドを用いて、画素を複数のドットで形成するインクジェット記録装置において、前記記録ヘッドの吐出口に対応し、前記画素を形成する複数のドットを形成する複数のインクの少なくとも2つを、前記記録ヘッドの吐出口から所定のタイミングで連続して吐出させることが可能な駆動手段と、前記記録ヘッドから前記駆動手段によって前記所定のタイミングで連続して吐出される少なくとも2つのインクの吐出量を異ならせる変更手段と、前記画素を形成するためにインクを吐出させるためのデータであって、出力順序にインクの吐出量の情報を含むデータを、前記所定のタイミングに同期して時系列的に前記駆動手段へ出力する出力手段と、を有することを特徴とするインクジェット記録装置。

【請求項 18】 前記変更手段は、少なくとも2つのインクの吐出量を相対的に径の大きい大ドットと相対的に径の小さい小ドットを形成すべく異ならせることを特徴とする請求項 17 に記載のインクジェット記録装置。

【請求項 19】 前記吐出口は、互いに発熱量の異なる複数の発熱抵抗体を有し、前記変更手段は、前記所定のタイミングで前記発熱量の異なる発熱抵抗体を順次、又は同時に駆動することを特徴とする請求項 18 に記載のインクジェット記録装置。

【請求項 20】 前記吐出口は、それぞれ異なる位置に配置された複数の発熱抵抗体を有し、前記変更手段は、前記所定のタイミングで異なる数の発熱抵抗体、又は異なる位置の発熱抵抗体を駆動することを特徴とする請求項 18 に記載のインクジェット記録装置。

【請求項 21】 前記変更手段は、ある画素に対する相対的に径の小さい小ドットが当該画素に対する相対的に径の大きい大ドットよりも時系列的に先に形成されるように、前記所定のタイミングで連続して吐出される少なくとも2つのインクの吐出量を異ならせることを特徴とする請求項 18 に記載のインクジェット記録装置。

【請求項 22】 吐出口からインクを吐出して、画素を複数のドットで形成するインクジェット記録ヘッドであって、前記画素を形成する複数のドットを形成する複数のインクの少なくとも2つを、所定のタイミングで前記吐出口から連続して吐出させることが可能な駆動手段と、前記記録ヘッドから前記駆動手段によって前記所定のタイミングで連続して吐出される少なくとも2つのインクの吐出量を異ならせる変更手段と、前記画素を形成するためのインクの吐出を規定するためのデータであって、出力順序にインクの吐出量の情報を含むデータを入力し、前記所定のタイミングに同期して時系列的に前記駆動手段へ出力する出力手段と、を有することを特徴とするインクジェット記録ヘッド。

【請求項 23】 前記変更手段は、少なくとも2つのイ

ンクの吐出量を相対的に径の大きい大ドットと相対的に径の小さい小ドットを形成すべく異ならせることを特徴とする請求項 22 に記載のインクジェット記録ヘッド。

【請求項 24】 前記吐出口は、互いに発熱量の異なる複数の発熱抵抗体を有し、前記変更手段は、前記所定のタイミングで前記発熱量の異なる発熱抵抗体を順次、または同時に駆動することを特徴とする請求項 23 に記載のインクジェット記録ヘッド。

10 【請求項 25】 前記吐出口は、それぞれ異なる位置に配置された複数の発熱抵抗体を有し、前記変更手段は、前記所定のタイミングで異なる数の発熱抵抗体、又は異なる位置の発熱抵抗体を駆動することを特徴とする請求項 23 に記載のインクジェット記録ヘッド。

【請求項 26】 前記変更手段は、ある画素に対する相対的に径の小さい小ドットが当該画素に対する相対的に径の大きい大ドットよりも時系列的に先に形成されるように、前記所定のタイミングで連続して吐出される少なくとも2つのインクの吐出量を異ならせることを特徴とする請求項 23 に記載のインクジェット記録ヘッド。

20 【請求項 27】 インクを吐出する吐出口を有する記録ヘッドを用いて、画素を複数のドットで形成するインクジェット記録方法において、前記記録ヘッドの吐出口に対応し、前記画素を形成する複数のドットを形成する複数のインクの少なくとも2つを、前記記録ヘッドの吐出口から所定のタイミングで連続して吐出させることを可能とする駆動工程と、前記記録ヘッドから前記所定のタイミングで連続して吐出される少なくとも2つのインクの吐出量を異ならせる変更工程と、前記画素を形成するためにインクを吐出させるためのデータであって、出力順序にインクの吐出量の情報を含むデータを、前記所定のタイミングに同期して時系列的に前記記録ヘッドに出力して駆動させる出力工程と、を有することを特徴とするインクジェット記録方法。

30 【請求項 28】 前記変更工程では、少なくとも2つのインクの吐出量を相対的に径の大きい大ドットと相対的に径の小さい小ドットを形成すべく異ならせることを特徴とする請求項 27 に記載のインクジェット記録方法。

40 【請求項 29】 前記吐出口は、互いに発熱量の異なる複数の発熱抵抗体を有し、前記変更工程では、前記所定のタイミングで前記発熱量の異なる発熱抵抗体を順次、又は同時に駆動することを特徴とする請求項 28 に記載のインクジェット記録方法。

【請求項 30】 前記吐出口は、それぞれ異なる位置に配置された複数の発熱抵抗体を有し、前記変更工程では、前記所定のタイミングで異なる数の発熱抵抗体、又は異なる位置の発熱抵抗体を駆動することを特徴とする請求項 28 に記載のインクジェット記録方法。

50 【請求項 31】 前記変更工程では、ある画素に対する相対的に径の小さい小ドットが当該画素に対する相対的

に径の大きい大ドットよりも時系列的に先に形成されるように、前記所定のタイミングで連続して吐出される少なくとも2つのインクの吐出量を異ならせることを特徴とする請求項28に記載のインクジェット記録方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、記録ヘッドから被記録材に対してインクを吐出させて記録を行うインクジェット記録方法及びその装置とインクジェット記録ヘッドに関するものである。

【0002】

【従来の技術】プリンタ、複写機、ファクシミリ等の記録装置は、画像情報に基づいて、紙やプラスチック薄板等の被記録材上に各記録要素（ノズルや発熱体、或はワイヤ等）によりドットを記録し、それらドットからなる画像を記録するように構成されている。このような記録装置は、その記録方式により、例えばインクジェット式、ワイヤドット式、サーマル式、レーザビーム式等に分類することができ、そのうちのインクジェット式（インクジェット・プリンタ）は、記録ヘッドの吐出口（ノズル）からインク（記録液）滴を吐出飛翔させ、これを被記録材に付着させて画像を記録するように構成されている。

【0003】近年、パソコンや画像処理装置などの出力端末等に数多くの記録装置が使用されるようになり、これらの記録装置に対して、高速記録、高解像度、高画像品質、低騒音などが要求されている。このような要求に答える記録装置として、前述したインクジェット記録装置を挙げることができる。このインクジェット記録装置では、記録ヘッドからインクを吐出させて記録を行うために、被記録材と非接触で記録が可能であり、このために非常に安定した記録画像を得ることができる。

【0004】また近年では、各種デジタルカメラ、デジタルビデオ、CD-ROM等の発達により、ピクトリアルな画像データをホストコンピュータのアプリケーション上で容易に取り扱えるようになってきた。これにより、その出力機器であるプリンタにもピクトリアルな画像が出力できる性能が要求されるようになってきた。従来は、この様なピクトリアルな画像出力は、デジタル画像を入力する高級な銀塩方式の記録装置や、昇華性染料を用いた写真出力等に限定されている高価な昇華型記録装置で行われていた。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】上述従来例において、写真画像等の記録専用の記録装置は非常に高価なものであった。1つの理由としては、銀塩方式を用いているためにプロセスが非常に複雑となり、その装置もデスクトップにはなり得ない大型なものとなっていた。また、昇華染料を用いるタイプのものにおいても、周知の通りに記録媒体のサイズが大きくなればなるほど本体コスト、

ランニングコスト共に非常に高価な装置となり、とても個人用として手軽に使用できるようなものではなかった。また、これらの記録装置の最大の欠点は、それにも増して特殊な記録媒体を前提として設計された記録装置であるということである。即ち、使用可能な被記録材が限定されているため、個人の家庭環境や一般のビジネス用途において、通常は普通紙を使用してワープロやグラフィックス等を記録し、写真画像の印刷は専用紙を使用してピクトリアルに行うようにすることは極めて面倒で操作性の悪いものであった。

【0006】このような被記録材に関する限定を少なくした記録装置としてインクジェットプリンタが知られており、このようなインクジェットプリンタでは、これらの問題を解決するために、画像処理の改良、色剤、被記録材の改良等により、近年、写真画像に対して大幅に画質が改善されて印刷されている。

【0007】更に、このカラー出力の中でカラーグラフィックス出力の階調性を上げるために数々の検討が成されている。例えば、記録解像度を相対的に通常のカラー記録モードよりも高くして描画能力を上げたり、記録装置の記録解像度を上げ、記録データとして多値の画像データを記録装置に送り、サブピクセルを用いて多値出力を行う等の改良が提案され、近年実用化が成されてきている。

【0008】また、記録ヘッドのインク吐出量を切り替えて、高解像度モードでは吐出量を一律に相対的に少なくして記録する方法が実用化されている。更に、各ノズルよりのインク吐出量を任意に変調できる記録ヘッド等も提案されている。

【0009】しかし、上述従来の方法では、以下に示す問題があった。

(1) 一律にインク吐出量を少なくする方法では、主走査方向、副走査方向の各方向に対して解像度を上げて記録を行うために、主走査回数の増加、副走査方向の送り量が少なくなることにより、大幅に記録速度を低下させるという欠点があった。また、記録データの解像度を上げるとデータ量が大幅に増加し、その記録データを記憶するためのメモリ容量の大幅な増加、インターフェースにおけるデータ転送量及び転送時間の増加、プリンタ・ドライバに対する負荷の増加等を伴っていた。例えば、記録データの解像度を2倍にすると、記録データの主走査、副走査の両方向に対してデータ量が2倍になってしまうため、2の2乗の4倍にまでデータ量が増加してしまう。更に画像的にも、低濃度部の粒状感（ざらつき感）を減らすために記録ドットが微細化されているため、濃度の高い、粒状感の目立たない部分でも同様に多くの微細ドットを打ち込むことになり、全体として画像品位の向上の割には効率の悪いものとなっていた。

(2) また、別の方法としては形の大きい大ドットと形の小さい小ドットとを混在させて使用して記録する方法

10

20

30

40

50

がある。このような方法によれば、画像形成における効率の悪さを解消できる。しかし、この方法は、記録ノズルが各色 1 ノズルである場合は容易に実現可能であるが、複数ノズルになるとノズル数が増えるに従い実現が難しくなっていく。通常、各ノズルからのインク滴の吐出は数 KHz 以上の周波数で行われ、ノズル数が少ないうちは CPU で直接制御可能であるが、ノズル数が増えるに従って、処理速度の面でゲートアレイ等のハードウェア回路を併用する必要がある。このような大ドットと小ドットを用いてインク吐出量を変調する場合は、吐出のための駆動パルスを変調するか、吐出に用いるノズル内の駆動素子を切り替えるかで行われる。

【0010】後者(2)の駆動素子を切り替える場合は、大ドットと小ドットのそれぞれに応じて記録ヘッドにレジスタを用意する必要がある。必要とするレジスタ数は記録される解像度の整数倍になってしまう。これでは記録ヘッドの回路規模が大きくなり記録ヘッドのコストアップを招いてしまう。また前者の駆動パルスを変調する方法においても、各ノズルを個別に制御するためにそれぞれ個別の信号線が必要になり、通常 1 ラインで良い信号線が数百本(ノズル数分)にもなってしまい、これによりコンタクト数や記録ヘッドへのフレキシブルケーブル、記録素子のドライバ用トランジスタ等も同様に必要になり大幅なコストアップを招いてしまうことになる。

【0011】又、記録ヘッドの 1 走査で大ドット、小ドットとを混在させて記録することを諦めれば、記録ヘッドを複数回走査させ、大ドットの走査と小ドットの走査を組み合わせて記録することになる。この方法によれば、簡単な構成で画像中に大ドットと小ドットを混在させることができる。しかし、この方法は必ず複数回の記録走査を伴う記録(以降マルチパス記録)になる。いま例えば、1 走査中のほとんどのアドレスに対して小ドットが記録され、その 1 記録走査中に大ドットが 1 つしか存在しなくても、その 1 つの大ドットを記録するために合計 2 回の記録走査を行わなくてはならない。更に現実には、マルチパス記録の回数を増やせば増やすほど記録時間が長くなる欠点を持っているので、マルチパス記録の回数は必要最小限にする必要がある。その際に問題となるのは、例えば 2 パスでの記録を行い、低濃度(白)から高濃度(最大濃度)へのグラデーション記録を行った場合を想定する。低濃度から始まって色(グレースケールを含む)が発現しはじめた時点では最も小さい小ドットから記録される。そして画像の濃度が高くなるについで小ドットが、記録ヘッドにより記録可能な格子点(仮想的な記録ドット位置)上に記録されていく。こうして小ドットが全て記録されると、次は画像上に小ドットと大ドットが混在して記録されるようになる。そして更に画像濃度が上がると、更に大ドットが記録され、最大濃度に達するようになる場合を想定する。

【0012】ここで記録装置の記録制御としては、記録走査毎に大ドットによる記録と、小ドットによる記録とを切り替える構成となっている。この様な条件で記録を行うと、前述の小ドットが記録可能な格子点上に全て記録され、大ドットが 1 ドットも無い場合は、前述のように記録ドットの無い無駄な記録走査を行ってしまう。この問題の他に、2 記録走査の内の 1 記録走査に 100% の記録(小ドット)が集中してしまい、本来のマルチパス記録が有する特徴である、分解記録による記録ノズルの吐出量のムラや紙送り量のムラ等という、いわゆるバンディング防止の効果が得られなくなってしまう。更に各記録走査間での記録比率が均等にならないために、記録比率の高い走査のエラーレートが下げられなかったり、高比率の記録走査時に瞬間電力が高くなるので、消費電力が下げられない等の問題があった。

【0013】本発明は上記従来例に鑑みてなされたもので、記録データに応じて異なる階調で画像を記録できるインクジェット記録方法及びその装置とインクジェット記録ヘッドを提供することを目的とする。

【0014】本発明の目的は、簡単な構成で、かつ一記録走査内でドット径の変調を可能にしたインクジェット記録方法及びその装置とインクジェット記録ヘッドを提供することにある。

【0015】更に、本発明の目的は、マルチパス記録においても同一のデータ制御アルゴリズムを用いて容易に記録を行うことができるインクジェット記録方法及びその装置とインクジェット記録ヘッドを提供することにある。

【0016】また本発明の目的は、異なる径のドットを形成するようにインクを吐出して記録する際、ある画素を構成する径の異なるドット同士が略同じ画素位置に記録されるようにして、画像品位をより高めたインクジェット記録方法及びその装置を提供することにある。

【0017】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために本発明のインクジェット記録装置は以下のような構成を備える。即ち、記録ヘッドの複数の記録要素のそれぞれよりインクを吐出して記録媒体に記録を行うインクジェット記録装置であって、前記記録ヘッドの各記録要素よりのインク吐出量を異ならせるインク吐出量変更手段と、前記インク吐出量変更手段のインク吐出タイミングを決定するタイミング制御手段と、記録データを変調する変調手段と、前記変調手段により変調された記録データを前記タイミング制御手段により決定された吐出タイミングに同期して出力することにより前記記録媒体上に画像を記録するように制御する制御手段とを有する。

【0018】また上記目的を達成するために本発明のインクジェット記録方法は以下のような工程を備える。即ち、記録ヘッドの複数の記録要素のそれぞれよりインクを吐出して記録媒体に記録を行うインクジェット記録方

法であって、記録データを変調する変調工程と、前記変調工程で変調された記録データを、互いにインク吐出量を異ならせる前記記録ヘッドの各記録要素のインク吐出タイミングに同期して出力することにより前記記録媒体上に画像を記録する工程とを有する。

【0019】また本発明のインクジェット記録ヘッドは以下のような構成を備える。即ち、吐出口からインクを吐出して、画素を複数のドットで形成するインクジェット記録ヘッドであって、前記画素を形成する複数のドットを形成する複数のインクの少なくとも2つを、所定のタイミングで前記吐出口から連続して吐出させることが可能な駆動手段と、前記記録ヘッドから前記駆動手段によって前記所定のタイミングで連続して吐出される少なくとも2つのインクの吐出量を異ならせる変更手段と、前記画素を形成するためのインクの吐出を規定するためのデータであって、出力順序にインクの吐出量の情報を含むデータを入力し、前記所定のタイミングに同期して時系列的に前記駆動手段へ出力する出力手段とを有することを特徴とする。

【0020】

【発明の実施の形態】以下、添付図面を参照して本発明の好適な実施の形態を詳細に説明する。

【0021】図1は、本発明の一実施の形態のプリント・システムの構成を示すブロック図である。

【0022】図1において、ホストコンピュータ側は、一般的にはOS101（オペレーティングシステム）上で動くアプリケーションソフト102の間で各種データの処理を行うように構成されている。いま、ピクトリアル画像を扱うアプリケーションソフト102を使用して作成した画像データをプリンタドライバ103を介してプリンタ装置に出力してプリントアウトを行う場合のデータの流れについて説明を行う。

【0023】アプリケーションソフト102で処理された画像データは、ピクトリアル画像の場合は、多値のRGBデータとしてプリンタドライバ103に送られる。プリンタドライバ103では、アプリケーションソフト102から受け取った多値のRGBデータを色処理し、更にハーフトーン処理して、通常は2値のCMYKデータに変換する。こうして変換された画像データは、ホストコンピュータにおけるプリンタ用のインターフェース、或はファイル等の記憶装置へのインターフェースを介して出力される。図1では、プリンタ装置へのインターフェースを介してプリンタ装置に画像データを出力している。

【0024】プリンタ装置では、コントローラソフト104の制御の下に、その画像データを受信し、プリントモードやインクジェット・カートリッジの整合性などをチェックしてから、エンジンソフト105に受信した画像データを渡す。エンジンソフト105では、その受け取った画像データを、コントローラソフト104により指

定されたプリントモードやデータ構造として受け取り、その画像データに基づいてインク吐出用パルスが発生させてヘッドカートリッジ106に出力する。これにより、ヘッドカートリッジ106は対応する色のインクを吐出して記録媒体上にその画像データに応じたカラー画像を記録するように構成されている。尚、このヘッドカートリッジ106は、各色のインクを収容するインクタンクと記録ヘッドとが一体に構成されたものである。

【0025】図2は、本発明の実施の形態の好適なカートリッジ交換式のインクジェット記録装置200の機械的構成を示す図で、インクジェット記録装置のフロントカバーを取り外して、装置構成の中が見えるようにした状態を示している。

【0026】図2において、1は交換式のヘッドカートリッジ（図1の106に相当）で、このカートリッジ1はインクを収容するインクタンク部分と記録ヘッドとを備えている。2はキャリッジユニットで、ヘッドカートリッジ1を装着して左右方向に移動して記録を行う。3はヘッドカートリッジ1を固定するためのホルダであ

り、カートリッジ固定レバー4に連動して作動する。即ち、ヘッドカートリッジ1がキャリッジユニット2内に装着されてから、カートリッジ固定レバー4を作動することでヘッドカートリッジ1をキャリッジユニット2に圧着するように構成されている。これによりヘッドカートリッジ1の位置決めと、ヘッドカートリッジ1とキャリッジユニット2との間の電気的なコンタクトを得ようとするものである。5は電気信号をキャリッジユニット2に伝えるためのフレキシブルケーブルである。6はキャリッジモータで、その回転によりキャリッジユニット2を主走査方向に往復動作させる。7はキャリッジベルトで、キャリッジモータ6によって移動するように駆動され、キャリッジユニット2を左右方向に移動させている。8はキャリッジユニット2を摺動可能に支持するためのガイドシャフトである。9はキャリッジユニット2のホームポジションを決めるためのフォトカプラを備えるホームポジションセンサである。10はホームポジションを検出させるための遮光板で、キャリッジユニット2がホーム位置に到達すると、そのキャリッジユニット2に設けられたフォトカプラを遮光することにより、キャリッジユニット2がホーム位置に到達したことが検知される。12は、ヘッドカートリッジ1の記録ヘッドの回復機構等を含むホームポジションユニットである。13は記録媒体を排紙するための排紙ローラで、拍車ユニット（不図示）とで記録媒体を挟み込み、その記録媒体を記録装置外へ排出させるためのものである。14はLFユニットで、記録媒体を決められた量だけ副走査方向へ搬送するユニットである。

【0027】図3は、本発明の実施の形態で用いられるヘッドカートリッジ1の詳細図である。

【0028】図において、15は交換式の黒（Bk）の



インクタンクである。16はC、M、Yの各色剤であるインクを収容している交換式のインクタンクである。17はインクタンク16の連結口（色剤供給口）で、ヘッドカートリッジ1と連結して色剤を供給している。18はインクタンク15の連結口（色剤供給口）である。色剤供給口17、18は、供給管20に連結されて記録ヘッド部21に色剤を供給するように構成されている。19は電気信号のコンタクト部であり、フレキシブルケーブル5（図2）と接続されて、各種信号をヘッドカートリッジ1に伝える様に構成されている。

【0029】図4は、ヘッドカートリッジ1のコンタクト部19の詳細図である。

【0030】このコンタクト部19には複数の電極パッドが設けられており、このコンタクト部19の電極パッドを通して、インク吐出に関する信号や、ヘッドカートリッジ1を認識するためのID信号等が、インクジェット記録装置本体と連結されてやり取りされる。

【0031】更に、図4に示したコンタクト部19を介して導通状態を調べることにより、ヘッドカートリッジ1が交換されたかどうかを検知することも可能である。

【0032】図5は、本実施の形態のプリンタドライバ103における画像処理モジュールでの画像処理の一例を示すフローチャートである。

【0033】まずステップS101で、RGBの輝度信号、即ち、RGBのそれぞれが8ビットからなる計24ビットの入力信号に対し、CMY信号、即ち、CMYのそれぞれが8ビットで計24ビット、又はCMYKの計32ビットの濃度信号に変換する輝度濃度変換を行う。次にステップS102ではマスキング処理を行い、CMYの各色剤の中の色素の不要な色成分に対する補正処理を行う。次にステップS103に進み、UCR/BGR処理を行い、下地色除去と黒成分の抽出を行う。そしてステップS104では、各ピクセルに対して、1次色、2次色それぞれ別の打ち込み量に制限する。ここでは、1次色は300%、2次色は400%までに制限する。

【0034】次にステップS105では、出力ガンマ補正を行い、その出力特性がリニアになるように補正する。ここまでは各色8ビットの多値出力で行う。次にステップS106に進み、8ビットの信号に対してハーフトーン処理を行って、CMYKの各色のデータを、1ビット乃至2ビットの信号に変換する。この際、ステップS106では誤差拡散法やディザ法等を用いたりしてハーフトーン処理が行われる。

【0035】図6は、本実施の形態のプリンタ装置のヘッドカートリッジの内部の信号の流れを示す図である。ここでは特に、インク吐出のための吐出用ヒータを1つのノズルに対して2個設け、それぞれ異なる発熱量を有するヒータとする。そして、その駆動するヒータを切り替えることにより、吐出されるインク滴のサイズ（記録されるドットサイズ）を変更して記録する場合で説明す

る。尚、他の実施の形態としては、1つのノズルに対して複数の発熱抵抗体（ヒータ）を設け、それらヒータの内、略同時に駆動されるヒータの数を変更することにより発熱量を制御し、これにより各ノズルからのインク吐出量を変更するようにしても良い。更にインクジェット法としては、ピエゾ式等の他の方式でも良い。

【0036】図6において、601は記録ヘッドのヒータボードを示し、このヒータボード601に、記録されるべきイメージデータ621がプリンタ装置本体からクロック信号622に同期してシリアルで送られてくる。このイメージデータはシフトレジスタ602に転送されて保持される。1回の記録タイミングで記録されるべきイメージデータが全てシフトレジスタ602に送られて保持されると、記録装置本体よりラッチ信号623が出力され、そのラッチ信号623に同期してシフトレジスタ602に保持されているデータがラッチ回路603にラッチされる。次に、このラッチ回路603に記憶されているイメージデータに対して、種々の方法で離散的にドットが存在するように指定されたグループ分けが行われる。そしてブロック選択信号624に従って、各ヒータドライバにラッチ回路603の出力が選択されて出力される。605は奇数/偶数選択回路（Odd/Even Selector）で、選択信号625に応じて、記録ヘッドの奇数番目のノズルか、或は偶数番目のノズルのいずれを駆動するかを選択する。このとき本実施の形態で用いる記録ヘッドの回路構成の一例としては、相対的に径の大きい大ドット（以下、大ドット）と、相対的に径の小さい小ドット（以下、小ドット）用の2つの吐出ヒータA、Bを1つのノズルに対応して配置してあり、各ノズルからのインク吐出量を切り替える場合には、この使用するヒータを切り替えて変調する。

【0037】尚、好ましくは、シフトレジスタ602とラッチ回路603はそれぞれノズル数の倍（1画素が2ビットで構成される時）のビット数を保持できるものとする。

【0038】尚、以上の構成に基づいて、記録されるドットの大きさを制御する方法としては種々の方法が考えられるが、ここでは例えばノズル1に対して考えると、ヒートイネーブル信号（HEA）627により、ドライバA606を介して吐出用ヒータA607が駆動されると、ノズル1より吐出されるインク量が多くなって大ドットが形成される。またヒートイネーブル信号（HEB）626によりドライバB608を介して吐出用ヒータ609が駆動されると、ノズル1より少量のインクが吐出されて小さい小ドットが形成される構成とする。尚、ノズル2に関しても同様に、ドライバA610により吐出用ヒータ611を駆動すると大ドットが形成され、ドライバB612により吐出用ヒータ613を駆動すると小ドットが形成されるものとする。

【0039】以上の構成において、記録媒体上の指定さ



れた位置にドットを記録するための条件は下記の通りである。

【0040】(1)ラッチ回路603にラッチされた各吐出用ノズルに対応する各記録データの対応するビットが“1”(データ有り)となっている。

【0041】(2)ブロック選択信号624で選択されたブロックに該当している。

【0042】(3)奇数ノズル/偶数ノズルかの選択信号625とノズル位置とが対応している。

【0043】(4)対応するヒート・イネーブル信号626, 627が入力される。

【0044】以上の4つの条件が同時に満足した時に、対応するノズルの吐出用ヒータA, Bのいずれかが駆動され、そのノズルにより大ドット或は小ドットが記録されることになる。即ち、その時入力されるヒートイネーブル信号が、HEB信号626であるか、HEA信号627であるかによって、そのノズルから吐出されるインク滴のドット径が決定され、どのブロックタイミングで記録データをハイレベル(“1”)にするかにより、大小のドットがどの位置に配置されるかが決定される。

【0045】次に、具体的な記録例を図7～図9を参照して説明する。ここでは説明を簡単にするために、記録ヘッドが1つのノズルしか有していない場合を想定している。尚、これらの図において、グリッドとして示す格子は、記録ヘッドにより記録されるドット位置を示している。

【0046】図7において、主走査方向のグリッドの間隔は720dpi(ドット/インチ)である。このノズル1を、ここではブロック1のノズルとする。ここでは1つのノズルしか存在しないので、ブロック1を選択する選択信号624と奇数番目のノズルを選択する信号625は毎回オン(ハイレベル)になる。更に、イメージデータで示されるデータが“H”で示される部分が記録データが存在することを示し、“L”はデータが無いことを示している。又、ヒートイネーブル信号において、“A”はドライバAに吐出用信号(大ドット)が送られ、“B”はドライバBに吐出用のヒート信号(小ドット)が送られることを示している。

【0047】その結果、図7に示すように、大ドットと小ドットが同じ記録走査において混在して記録される。即ち、ヒートイネーブル信号A(HEAに相当)、B(HEBに相当)が出力されることにより、図示のように大ドット70, 73と小ドット71, 72が記録される。

【0048】また、大ドットのみが必要であれば、図8に示すように、そのノズルに対応するイメージデータがハイレベル(H)の時、ヒートイネーブルHEA信号627(A)を出力すれば良い。

【0049】逆に小ドットのみが必要であれば、図9に示すように、そのノズルに対応するイメージデータがハ

イレベル(H)の時、ヒートイネーブルHEB信号626(B)を出力すれば良い。

【0050】次に、複数ノズルを有する記録ヘッドを用い、その複数ノズルにより記録を行う場合について説明する。複数ノズル使用した場合には、前述の1つのノズルの場合に比べてブロック選択信号が複数必要になる。ここではいく通りかの駆動方法があるが、隣接するノズルに対して奇数信号と偶数信号で選択される組を1ブロックとし、ノズル1からブロック番号を昇順に設定した例で示す。

【0051】図10で示すように、16本のノズルを有する記録ヘッドにおいて、ブロック数は“8”となっている。ここで、ノズル1で示されるノズルと隣のノズル(ノズル2)とをブロック1とし、ノズル番号が増えるにつれて順次ブロックの番号を2, 3, 4と増やす。図10の例では、ブロック1(B1)～ブロック8((B8))に分割されている。この状態で、イメージデータがハイレベル(H)、ヒートイネーブル信号がオン、ブロック選択信号、奇数/偶数選択信号の4つの信号が条件を満足されたノズルだけが駆動されて、そのノズルからインクが吐出される。

【実施の形態1】図10は、一周期において全てのノズル1～16からインクが吐出されてドットが記録されるタイミング例を示している。

【0052】まずノズル1に対して、タイミング80でイメージデータ(H)、ヒートイネーブル(A)、ブロック選択信号(ブロック1:B1)、奇数/偶数選択信号(奇数:0)の4つの信号が重なると、ヒートイネーブル信号は“A”となっているので、ノズル1の吐出用ヒータAに接続されているドライバAに対して駆動信号が送られ、ノズル1により大ドットが形成される。次のタイミング81では、ブロック5のノズル9に対して(ヘッドが傾いて取付けられているため)、イメージデータ(H)、ヒートイネーブル(B)、ブロック選択信号(B5)、奇数/偶数選択信号(奇数:0)の4つの信号が重なると、ヒートイネーブル信号は“B”となっているので、ノズル9の中の吐出用ヒータBに接続されているドライバBに対して駆動信号が送られ、ノズル9により小ドットが形成される。

【0053】次にブロック1のノズル2、ブロック5のノズル10に対しても同様に処理して、ブロック4のノズル8、ブロック8のノズル16までの駆動を終了すると、ノズル1から8に対しては大ドットの一周期分、ノズル9～16に対しては小ドットの一周期分の記録が完了する。更に、ノズル1～8に対する小ドットの一周期分の記録、ノズル9～16に対する大ドットの一周期分の記録が完了する(一部のみ図示)と、全ノズル1～16に対してそれぞれ大ドットの一周期分、小ドットの一周期分からなる合計2周期分の記録が完了したことになる。

【0054】このようにして、記録が完了した画像は図11に示すようになる。図11では、720dpi×360dpiの解像度に対応するアドレスに各ノズルの吐出タイミングを合わせて記録した場合の記録材上のドット配置を示している。尚、図11では、全ノズルのそれぞれに対する2ビットの記録データを“11”（最大濃度）とし、大ドットが2周期（32ドット）分、小ドットが2周期（32ドット）分、即ち、各ノズルにより2画素が記録された状態を示している。

【0055】この様な大小のそれぞれのドットを記録できるプリンタ装置を用いて実際のプリンタシステムの中で応用する例について説明を行う。

【0056】図12は、プリンタの制御部からヘッド106に送られるデータの流れを示す図で、前述の図面と共通する部分は同じ番号で示し、その説明を省略する。

【0057】200はCPUで、本実施の形態のプリンタ装置全体の動作を制御している。尚、図12では本実施例の主旨に関する部分のみの信号の流れを示している。201はRAM（ランダムアクセスメモリ）で、プリントデータを記憶しているプリントバッファ210、画素データを変換するための変換用データを記憶している変換用データエリア211、デコードテーブル212、及びワークエリア213などを有している。プリントバッファ210に記憶されたプリントデータは各画素データが2ビットで構成されており、G、A（ゲートアレイ）202はダイレクトメモリアクセス（DMA）により、プリントバッファ210に記憶されたプリントデータを読み出している。なお、ここでプリントバッファ210からは、通常、ワード（16ビット）の倍数でデータが読み出される。このため各画素が2ビットのデータに対して、図13で示すデータの配置のうち、太枠で囲まれたデータがG、A202により読み出される。尚、204は変換用データに従って画素データを変換するデータ変換器で、マルチパスでの記録の際に、その各記録パスのデータの分割等を行っている。205はデコーダで、デコードテーブル212に記憶されたデータテーブル（変調データ）に従って2ビットのプリントデータをデコード（変調）している。206はG、A202のレジスタで、大ドット形成用データを格納するレジスタ206a、小ドット形成用データを格納するレジスタ206bを備えている。

【0058】図13は、記録ヘッドの各ノズルからのインク吐出タイミングを説明するための図で、大きい径の円は大ドットの吐出タイミングを示し、小さい径の円は小ドットの吐出タイミングを示している。図13の例では、例えば256ノズルを有する記録ヘッドの一部分（32ノズルのみ）を示しており、このヘッドはヘッドの走査方向（図13の水平方向左）に対して直交する方向に所定角度θだけ傾けて配設されている。

【0059】図13において、第1の周期では、ノズル

1とノズル17の大ドット、次にノズル9とノズル25の小ドット、次にノズル2とノズル18の大ドット、次にノズル10とノズル26の小ドット、…、ノズル8とノズル24の大ドット、ノズル16とノズル32の小ドットというように、それぞれ2つのノズルが同時に駆動されてインク吐出が行われる。次の第2の周期では、その周期の開始前に太枠で囲まれたデータの左隣の2ビットのデータが読み出される。そしてノズル1とノズル17の小ドット、次にノズル9と25の大ドット、次にノズル2とノズル18の小ドットというように、それぞれ2つのノズルから同時にインクが吐出され、これらの処理が32ノズルの全てに対して行われることにより、合計32画素が最大濃度（大ドットと小ドット）で記録される。更に次の第3の周期では、前述の第1の周期と同様に、ノズル1とノズル17の大ドット、次にノズル9と25の小ドット、次にノズル2とノズル18の大ドットというように、それぞれ2つのノズルが同時に駆動されて記録が行われる。尚、図13の例では、各ノズルに対する2ビットの記録データが全て“11”（最大濃度）の場合で示している。また、各画素に対しては、小ドットが先で大ドットが後になるようにインクの吐出がなされる。

【0060】尚、本実施の形態では、2ビットのプリントデータから2ドットの組み合わせで階調を表現するために、そのプリントデータをプリントバッファ210から読み出してG、A202のレジスタ206に格納する際に、データ変換器204及びデコーダ205により、データを変換して格納している。その際、1パス記録の場合とマルチパス記録の場合でいくつかの方法が考えられるが、まず、1パス記録の場合の実施の形態を説明する。

【0061】図14は、プリントバッファ210より読み出された各画素が2ビットで表されたプリントデータを、デコーダ205を用いてデコードした例を示す図である。

【0062】本実施のプリンタ装置では、ホストコンピュータのプリンタドライバ103から出力される4値化（各画素が2ビットで表されている）されたデータを受取り、それをプリントバッファ210に書き込む。次に、このプリントバッファ210の2ビットのデータに対して、図14に示すような対応に従って、デコードテーブル212に記憶された内容に従って、2ビットのデコーダ205でプリントデータをデコードしながらG、A202のレジスタ206にDMA転送する。尚、この際、このプリントデータは、1パスによる記録の際には、データ変換器204をそのままスルーされる。尚、図14の例では、2ビットの上位ビットを大ドットに割当て、下位ビットを小ドットに割り当てた例で示しているが、このデコードテーブル212の内容を変更することにより、デコーダ205により、2ビットデータに対

して任意のデコード出力を得ることができる。尚、このように多値で表される画素を複数のドットを用いて形成する場合、その画素を形成するのに使用されるドットをサブピクセルと呼ぶ。先の図13では、サブピクセルは小ドット、大ドットの順で形成される。

【0063】次に、マルチパス記録方式の場合について示す。マルチパス記録の場合は図15で示すように、使用するノズル列の長さの $n$ 分の1（図15の例では $n=3$ ）で、記録ヘッドによる各記録走査毎に記録媒体を副走査方向に送り、補完データをプリントして画像を完成させる手法である。

【0064】図15においては、各記録走査毎に $1/3$ のノズル列長さに相当する長さ分、記録媒体を送り、3パスでの記録（1バンド分）を行う状態を示す。従来の記録方式では、各主走査方向の記録走査において間引き画像をプリントを終了すると、次に副走査方向に記録媒体を送り、更に主走査方向の記録を行って、前回の主記録走査で間引いた部分の画像について記録を行うことにより、画像記録を完成させるものである。本実施の形態では、各主走査記録に対して前述と同様に2ビットデータを出力し、従来の間引き機能（ここではデータ変換）に、更にデコード機能を付加して階調表現の幅を更に大きくしたものである。

【0065】この機能についての説明を図16を用いて行う。

【0066】本実施の形態では、プリントデータは2ビットで1つの階調を表現しているために、2個のビットの組み合わせで間引き用（データ変換用）データを作成してRAM201の変換用データエリア211に記憶する。このデータの作成の方法としては、図17で示すようにメモリ領域211に、例えば3パスによる記録を行う場合であれば、3組の2ビットデータ（ $a a$ （1回目の記録パス用）、 $b b$ （2回目の記録パス用）、 $c c$ （3回目の記録パス用））を、それぞれ均等な数となるように割り付ける。

【0067】次に、これら各2ビットの3組のデータを交換的にシャッフルする。これを一定以上の回数で繰り返すことにより、図17の170、171、172で示すように、乱数的に3組のデータが入れ替わった乱数テーブルが完成する。この様にして作成したデータを、図12の変換用データ211に格納する。3パスでの記録の場合は、それぞれの走査の記録データに対して、データ変換回路204で、この変換用データに応じてプリントデータを変換している。この例を図16に示す。

【0068】図16において、160はデータ“ $a a$ ”により、プリントデータ（2ビット）が変換され、更にデコーダ205によりデコードテーブル212の内容に応じて変換された例を示し、161はデータ“ $b b$ ”によりプリントデータが変換され、更にデコーダ205によりデコードテーブル212の内容に応じて変換された

例を示し、162はデータ“ $c c$ ”によりプリントデータが変換され、更にデコーダ205によりデコードテーブル212の内容に応じて変換された例を示している。そして、163は、その結果、3回の記録走査でプリントされたプリントデータの各画素のプリント例を示している。

【0069】図16の例では、プリントデータが“00”の場合は（ $\times \times$ で記録ドット無し）、プリントデータが“01”の場合は最小濃度を示し、3パスでの記録により小ドット1個だけが記録され、プリントデータが“10”の場合では、大ドット1個のみが記録され、プリントデータが“11”の場合では、大ドット2個が重ね打ちされ、更に1つの小ドットが記録されている。

尚、図16はあくまでも一例を示したもので、本発明はこれに限定されるものではないことはもちろんである。

【0070】このRAM101のデコードテーブル212の内容を変更することにより、複数の組み合わせの中から、例えば図16に示す4通りの最終出力結果の組み合わせのいずれかを選択することが可能となる。

【0071】また、これ以外にも大小ドットを混在させることにより、全てのテーブルに大ドットを吐出するように設定したり、或は3つの大ドットと3つの小ドットを記録した画素が最大濃度となるように設定しても良い。これは、記録媒体の最大インク打ち込み量と、各ドットの組み合わせに対する中間濃度での輝度の変化率などに応じて適切なものを選択すればよい。

【0072】このようなビット構成で記録を行うことにより、各走査に対して均等に各2ビットのデータが乱数的に配分されるため、各走査で記録される記録ドット数の差をほとんどなくすることが可能となる。

【0073】更に、本実施の形態では、2ビットコードのデコードテーブルを使用することにより、大小ドットの配分も2ビット組の中に織り込んでシャッフルされることになる。このため、大ドットと小ドットの数に極端に片寄っている場合でも、各記録走査に均等に各ドットサイズとも配分することが可能となる。この機能を有効に使用すると、従来、ダイナミックレンジが、2ビットで最大2ドットまでであり、階調数が3階調であったものが、大小ドットが記録できるヘッド、マルチパスでのプリント、2ビットコードによるデコード、ランダム変換データ等を使用することにより、最大、3つの大ドットと3つの小ドットの組み合わせのプリントを行うことができるようになり、かつ選択可能な組み合わせとしては16通りの階調の中から4つを自由に選択することが可能となる。更に、マルチパスプリントのパス数を増やしたり、2ビットコードを3ビット、4ビットというように増やしていくことにより、より飛躍的に階調表現能力を増大させて、ダイナミックレンジを上げることができる。更に、変調数を大小の2階調ではなく、更に複数の階調変調を可能にしても良い。

【0074】図18は本実施の形態のインクジェットプリンタにおける印刷処理を示すフローチャートで、この処理はCPU200の制御の下に実行される。この処理はホストコンピュータよりのデータを受信してプリントバッファ210に少なくとも1走査分或は1頁分のプリントデータが記憶されることにより開始される。

【0075】まずステップS1で、キャリッジモータ6の駆動を開始してヘッドカートリッジ106の移動を開始し、ステップS2でヘッドによるプリントタイミングになったかどうかをみる。プリントタイミングになるとステップS3に進み、ヘッドの駆動を行ってヘッドのノズル1列分による記録を行い（図19のフローチャート）、ステップS4では、1行のプリント処理が終了したかどうかをみる。1行のプリント処理が終了していない時はステップS2に戻るが、1行のプリント処理を終了するとステップS5に進み、キャリッジリターン、記録幅に相当した長さ分の記録用紙の搬送を行ってステップS6に進む。ステップS6では、1ページのプリントを終了したかどうかを調べ、終了していない時はステップS1に戻り、終了した時はステップS7に進んで、その記録済みの用紙を排出する。

【0076】次に図19のフローチャートを参照して、本実施の形態のインクジェットプリンタにおけるヘッド駆動処理を説明する。

【0077】まずステップS11で、ヘッドのノズル1列分のプリントデータをプリントバッファ210から読み出し、そのデータをデータ変換器204をスルーさせてデコーダ205でデコードして、G、A202のレジスタ206a、206bにセットする（これはDMAで行われる）。これらレジスタ206a、206bにセットされたデータをヘッド106のシフトレジスタ602に転送する。この実施の形態では、各ノズルは、対応する記録データに従ってヒータAとヒータBのそれぞれが異なるタイミングで駆動されることにより、その記録データの階調に応じた1つの階調画素（最大2ドットからなる）を形成する。よって、まずステップS14でヒータAの駆動タイミングになったかどうかをみる。そうであればステップS15に進み、ブロック選択信号624と奇数/偶数信号625を出力して、同時に駆動されるノズル位置を決定する。そしてヒータAを駆動する信号627を出力する。これにより、その選択されたノズルに対応するデータが“1”であれば大ドットが形成される。

【0078】次にステップS16に進み、ヒータBの駆動タイミングかどうかを調べ、ヒータBの駆動タイミングであればステップS17に進み、ブロックセレクト信号624、奇数/偶数信号625を出力して次にヒータBを駆動するノズル位置を決定して、ヒート信号626を出力する。これにより、そのノズルに対応するデータが“1”であれば、そのノズルにより小ドットが形成さ

れる。

【0079】そしてステップS18に進み、そのヘッドの全てのノズルが駆動されて印刷が行われたかどうかを調べ、そうであれば元の処理に戻るが、そうでない時はステップS14に進み、次のノズルのヒータAのタイミング、ヒータBのタイミングを調べて順次他のノズルによる印刷を行う。

【0080】図20は、本実施の形態において、3パスによるプリントを行う場合の処理を示すフローチャートで、前述の図19のフローチャートと同一部分は同じステップ番号で示し、その説明を省略して示している。

【0081】ここでは、ステップS21で $n=3$ にセットし、1走査の終了後、ステップS22で $n=n-1$ の演算を実行し、ステップS23で $n=0$ になるまで、ステップS2～S5'迄のヘッド駆動を行うことにより容易に実現できる。尚、この時、各記録走査に対応して記録されるデータは、図12のデータ変換器204及びデコーダ205により作成される。

【0082】〔実施の形態2〕前述の実施の形態1では、2ビットで表される画素データを記録する際、その画素データの階調に応じて大ドットと小ドットの複数ドットにより記録する場合を説明し、それら大ドットと小ドットの記録順の重要性については特に説明していない。しかし、小ドットと大ドットとでは、ノズルからインクが吐出されてから記録媒体上に記録される位置が僅かながら変化することが判明している。そこで、記録ヘッドによる1回の走査中に大ドットと小ドットとがそれぞれ記録される場合、その大ドットと小ドットとの記録位置が微妙にずれてしまい、記録された画像にテクスチャが発生するなどの不具合が発生することが考えられる。

【0083】図26（A）～（C）は、記録ヘッドを図26の右から左方向に移動しながら記録を行う場合の例を示し、前述した小さい径のインク滴（小ドット）と大きい径のインク滴（大ドット）との速度差に基づく、形成されたドットのずれを説明する図である。

【0084】図26において、実線で示されたタイミングは、本来の大ドットの記録位置を示し、点線で示されたタイミングは小ドットの記録位置を示し、その部分に吐出タイミングと同じタイミングでドットが形成された状態が図26（A）に示されている。図26（B）は、小ドットが本来の記録位置に対して0.5画素だけ先行している場合を示し、この場合には図26（A）において画素間に空白があったものが埋まってしまい、また大ドットと小ドットが重なる部分で大ドットと小ドットの重なりがなくなっている。また図26（C）は、小ドットの記録位置が本来の記録位置よりも0.5画素分遅れた場合を示し、この場合には、1画素を形成する小ドットと大ドットが完全に重なって記録され、画素間の空白も明瞭になっている。つまり、1画素（サブピクセル）

を形成する複数のドットは、近接した位置に形成されるのが望ましい。

【0085】そこで、本実施の形態2では、これら大ドットと小ドットとの記録タイミングを規定することにより、このような不具合の発生を防止することを目的としている。

【0086】いま、記録ヘッドの同一ノズルから同一サイズのドットを記録するときの最大駆動周波数を  $f$  (Hz)、記録する解像度を  $N$  (dpi) とすると、その記録ヘッドを移動するためのキャリッジ速度  $v_c$  は、  

$$v_c(\text{mm/s}) = \{25.4(\text{mm}) / N\} \times f$$
 で表される。

【0087】ここで記録ヘッドのノズルの先端と記録用紙(記録媒体)との間の間隔を  $L$ 、ノズルより吐出される大きなインク滴(大ドット記録用)の速度を  $v_1(\text{mm/}$

$$(d_2 - d_1) / (25.4 / N) = f \cdot L (1/v_2 - 1/v_1) \text{ (画素)}$$

$$= f \cdot L (v_1 - v_2) / v_1 v_2$$

となる。

【0089】ここで、これら大小2つのドットの中心間の位置ずれ量が0.5画素以内であれば、これら大小2種類のドットを交互に記録しても、その記録された画像の品位に影響が無いことが確認されている。この関係を上述の式に当てはめると、

$$-0.5 \text{ (画素)} \leq f \cdot L (v_1 - v_2) / v_1 v_2 \leq 0.5$$

即ち、 $0 \leq f \cdot L (v_1 - v_2) / v_1 v_2 \leq 1.0$  の条件が満足されれば、記録された画像における画像品位の低下が防止できることが分かる。

【0090】図21は、これら大小ドットのそれぞれを大小の順に等時間間隔(0.5画素分に相当)で吐出して記録した場合の各ドットの位置関係を説明する図で、図21(A)は、大ドットと小ドットの速度が同じか、或はノズル先端と記録用紙との距離  $L$  が“0”の状態(実際にあり得ない)において、大ドットの次に小ドットが記録された場合のドット位置関係を示している。この場合は、大ドットと小ドットの中心とが互いに0.5画素だけ離れて記録されている。図21(B)は、大インク滴と小インク滴との速度差及びノズル先端と記録用紙との距離  $L$  等により、0.25画素分の位置ずれが生じる場合を示し、ここでは大ドットの中心と、それに続いて記録された小ドットの中心とが0.75画素分離れて記録されている。更に、図21(C)は、大インク滴と小インク滴との速度差及びノズル先端と記録用紙との距離  $L$  等により、0.5画素分の位置ずれが生じる場合を示し、ここでは大ドットの中心と、それに続いて記録された小ドットの中心とが1画素分離れて記録されている。

【0091】これに対し図22(A)～(E)は、最初に小ドットを記録し、次に大ドットを記録することにより、大インク滴と小インク滴との速度差及びノズル先端

\*s)、小さなインク滴(小ドット記録用)の速度を  $v_2(\text{mm/s})$  ( $v_1 > v_2$ ) とすると、記録ヘッドの移動中に大きなインク滴がノズルから吐出されてから記録用紙に到達するまでの、記録ヘッドの走査方向における位置ずれ量  $d_1$  は、 $d_1(\text{mm}) = v_c \times L / v_1$  で表され、同様に、小さなインク滴の場合の記録ヘッドの走査方向における位置ずれ量  $d_2$  は、 $d_2(\text{mm}) = v_c \times L / v_2$  で表される。

【0088】よって、これら大きなインク滴と小さなインク滴とが同時に吐出された場合の位置ずれ量は、 $(d_2 - d_1)$  で表され、

$$d_2 - d_1 = v_c \cdot L (1/v_2 - 1/v_1)$$

$$= (25.4 / N) \cdot f \cdot L (1/v_2 - 1/v_1) \text{ (mm)}$$

となる。ここで1画素の単位長は、 $25.4 / N$  であるから、このずれ量  $(d_2 - d_1)$  を画素の長さで表わすと、

$$(d_2 - d_1) / (25.4 / N) = f \cdot L (1/v_2 - 1/v_1) \text{ (画素)}$$

$$= f \cdot L (v_1 - v_2) / v_1 v_2$$

と記録用紙との距離  $L$  等による、これらドットの記録位置のずれによる不具合を解消する例を示している。

【0092】図22(A)は、大ドットと小ドットの速度が同じか、或はノズル先端と記録用紙との距離  $L$  が“0”の状態(実際にあり得ない)において、大ドットの次に小ドットが記録された場合のドット位置関係を示している。この場合は、大ドットと小ドットの中心とが互いに0.5画素だけ離れて記録されている。また図22(B)は、大インク滴と小インク滴との速度差及びノズル先端と記録用紙との距離  $L$  等により、0.25画素分の位置ずれが生じる場合を示し、ここでは小ドットの中心と、それに続いて記録された大ドットの中心とが0.25画素分だけ離れ、小ドットが大ドット内に含まれる形で記録されている。また図22(C)は、大インク滴と小インク滴との速度差及びノズル先端と記録用紙との距離  $L$  等により、0.5画素分の位置ずれが生じる場合を示し、ここでは小ドットの中心と、それに続いて記録された大ドットの中心とが略重なった状態で記録されている。更に図22(D)は、0.75画素分の位置ずれが生じる場合を示し、ここでは小ドットの中心と、それに続いて記録された大ドットの中心とが0.25画素分だけ離れて記録されている。また、図22(E)は、1.0画素分の位置ずれが生じる場合を示し、ここでは小ドットの中心と、それに続いて記録された大ドットの中心とが0.5画素分だけ離れて記録されている。

【0093】このように1つの画素を大小複数のドットを用いて記録する場合、1つの画素に対応する大ドットを記録してから次にその画素に対応する小ドットを記録すると、図21に示すように大ドットと小ドットとの間隔が長くなり、それぞれ別々のドットとして認識されて、そのため粒状感が生じ、記録された画像の品位が低下したり、或は画像に縞模様やテクスチャ等が生じる原因となっていた。これに対し本実施の形態2では、1つ

の画素を記録する際、最初にその画素に対応する小ドットを次に大ドットを記録することにより、図22に示すように、これら2つのドット同士が略重なって記録されるため、その画素の階調を再現しつつ、高品位な画像を記録することができる。

【0094】図23乃至図25は、本実施の形態1、2のインクジェットヘッドにおけるヒータの配置例を説明するための図である。

【0095】図23は、ノズル280内にほぼ同じ発熱量のヒータ281、282を、上下方向に互いに水平方向に位置をずらして配置した例を示し、よりインク吐出口283に近い方のヒータ281のみを発熱駆動した場合、及びヒータ281、282の両方を同時に駆動した場合とで、それぞれ異なるインク吐出量（ドット径）が得られる場合を示している。

【0096】図24（A）乃至（C）のそれぞれは、1つのノズル290内に互いに異なる発熱量の小ヒータ291、大ヒータ292（大ヒータ292の方が発熱量が大きい）を設け、それらを図24（A）乃至（C）に示すように、それぞれ位置を変えて配置した例を示す。この場合も、小ヒータ291のみ、大ヒータ292のみ、更には小ヒータ291と大ヒータ292とを同時に発熱駆動することにより、小ドット、中ドット及び大ドットを記録するのに相当する量のインク滴を吐出口293より吐出させることができる。

【0097】また図25（A）は、1つのノズル300内にほぼ同じ発熱量のヒータ301、302を吐出口303から奥の方に順に並べて配置した例を示す。ここでヒータ301のみ、或はヒータ301、302を同時に発熱駆動することにより、2種類の異なるインク吐出量で記録を行うことができる。

【0098】図25（B）は、それぞれ互いに発熱量の異なる小ヒータ304、大ヒータ305を、吐出口303から奥のほうに順に並べて配置した例を示しており、ここで小ヒータ304のみ、或は大ヒータ305のみ、或は小ヒータ304と大ヒータ305とを同時に発熱駆動することにより、3種類の異なるインク吐出量で記録を行うことができる。

【0099】従って、上述した実施の形態1、2におけるヒータA及びヒータBの駆動タイミングで、これら図23乃至図25の各ヒータを駆動することにより、より階調性の高い画像を記録することができる。尚、この場合にも、前述の実施の形態2で説明したように、小さい径のドットを記録するインク滴の吐出タイミングを大きい径のドットを記録するタイミングに先行させることにより、小ドットと大ドットとの位置ずれを少なくして、より階調性の高い画像を記録することができる。

【0100】尚、本実施の形態の記録ヘッドに関しては、1つのノズルに対応する同じ吐出口に対して、印加する力積を変化させて異なる量のインク滴を吐出させる

ものであるため、ここではインクの吐出量と吐出速度とがほぼ比例した関係にあることを積極的に利用している。よって、1つのノズルに対応するピエゾ素子の変位量を変化させることによりインクの吐出量を変調する場合にも同様に適用できるものであるが、インクジェット記録方式の中でも、熱エネルギーを利用する方式の記録ヘッド、記録装置において、より優れた効果をもたらすものである。

【0101】その代表的な構成や原理については、例えば、米国特許第4723129号明細書、同第4740796号明細書に開示されている基本的な原理を用いて行うものが好ましい。この方式はいわゆるオンデマンド型、コンティニュアス型のいずれにも適用可能であるが、特に、オンデマンド型の場合には、液体（インク）が保持されているシートや液路に対応して配置されている電気熱変換体に、記録情報に対応して核沸騰を越える急速な温度上昇を与える少なくとも1つの駆動信号を印加することによって、電気熱変換体に熱エネルギーを発生せしめ、記録ヘッドの熱作用面に膜沸騰を生じさせて、結果的にこの駆動信号に1対1で対応し液体（インク）内の気泡を形成できるので有効である。この気泡の成長、収縮により吐出用開口を介して液体（インク）を吐出させて、少なくとも1つの滴を形成する。この駆動信号をパルス形状をすると、即時適切に気泡の成長収縮が行われるので、特に応答性に優れた液体（インク）の吐出が達成でき、より好ましい。

【0102】このパルス形状の駆動信号としては、米国特許第4463359号明細書、同第4345262号明細書に記載されているようなものが適している。なお、上記熱作用面の温度上昇率に関する発明の米国特許第4313124号明細書に記載されている条件を採用すると、さらに優れた記録を行うことができる。

【0103】記録ヘッドの構成としては、上述の各明細書に開示されているような吐出口、液路、電気熱変換体の組み合わせ構成（直線状液流路または直角液流路）の他に熱作用面が屈曲する領域に配置されている構成を開示する米国特許第4558333号明細書、米国特許第4459600号明細書を用いた構成も本発明に含まれるものである。加えて、複数の電気熱変換体に対して、共通するスロットを電気熱変換体の吐出部とする構成を開示する特開昭59-123670号公報や熱エネルギーの圧力波を吸収する開孔を吐出部に対応させる構成を開示する特開昭59-138461号公報に基づいた構成としても本発明は有効である。

【0104】さらに、記録装置が記録できる最大記録媒体の幅に対応した長さを有するフルラインタイプの記録ヘッドとしては、上述した明細書に開示されているような複数記録ヘッドの組み合わせによってその長さを満たす構成や、一体的に形成された1個の記録ヘッドとしての構成のいずれでもよい。



【0105】加えて、装置本体に装着されることで、装置本体との電気的な接続や装置本体からのインクの供給が可能になる交換自在のチップタイプの記録ヘッド、あるいは記録ヘッド自体に一体的にインクタンクが設けられたカートリッジタイプの記録ヘッドを用いてもよい。

【0106】また、本発明の記録装置の構成として設けられる、記録ヘッドに対しての回復手段、予備的な補助手段等を付加することは本発明の効果を一層安定にできるので好ましいものである。これらを具体的に挙げれば、記録ヘッドに対してのキャッピング手段、クリーニング手段、加圧あるいは吸引手段、電気熱変換体あるいはこれとは別の加熱素子あるいはこれらの組み合わせによる予備加熱手段、記録とは別の吐出を行う予備吐出モードを行うことも安定した記録を行うために有効である。

【0107】さらに、記録装置の記録モードとしては黒色等の主流色のみの記録モードだけではなく、記録ヘッドを一体的に構成するか複数個の組み合わせによってでも良いが、異なる色の複色カラー、または混色によるフルカラーの少なくとも1つを備えた装置とすることもできる。

【0108】以上説明した本発明実施例においては、インクを液体として説明しているが、室温やそれ以下で固化するインクであっても、室温で軟化もしくは液化するものを用いても良く、あるいはインクジェット方式ではインク自体を30℃以上70℃以下の範囲内で温度調整を行ってインクの粘性を安定吐出範囲にあるように温度制御するものが一般的であるから、使用記録信号付与時にインクが液状をなすものであればよい。

【0109】加えて、積極的に熱エネルギーによる昇温をインクの固形状態から液体状態への状態変化のエネルギーとして使用せしめることで積極的に防止するため、またはインクの蒸発を防止するため、放置状態で固化し加熱によって液化するインクを用いても良い。いずれにしても熱エネルギーの記録信号に応じた付与によってインクが液化し、液状インクが吐出されるものや、記録媒体に到達する時点では既に固化し始めるもの等のような、熱エネルギーの付与によって初めて液化する性質のインクを使用する場合も本発明は適用可能である。このような場合インクは、特開昭54-56847号公報あるいは特開昭60-71260号公報に記載されるような、多孔質シート凹部または貫通孔に液状または固形物として保持された状態で、電気熱変換体に対して対向するような形態としてもよい。本発明においては、上述した各インクに対して最も有効なものは、上述した膜沸騰方式を実行するものである。

【0110】さらに加えて、本発明に係る記録装置の形態としては、コンピュータ等の情報処理機器の画像出力端末として一体または別体に設けられるものの他、リーダー等と組み合わせた複写装置、さらには送受信機能を有

するファクシミリ装置の形態を取るものであっても良い。

【0111】なお、本発明は、複数の機器（例えばホストコンピュータ、インタフェイス機器、リーダー、プリンタなど）から構成されるシステムに適用しても、一つの機器からなる装置（例えば、複写機、ファクシミリ装置など）に適用してもよい。

【0112】また、本発明の目的は、前述した実施形態の機能を実現するソフトウェアのプログラムコードを記録した記憶媒体を、システムあるいは装置に供給し、そのシステムあるいは装置のコンピュータ（またはCPUやMPU）が記憶媒体に格納されたプログラムコードを読み出し実行することによっても達成される。

【0113】この場合、記憶媒体から読出されたプログラムコード自体が前述した実施形態の機能を実現することになり、そのプログラムコードを記憶した記憶媒体は本発明を構成することになる。

【0114】プログラムコードを供給するための記憶媒体としては、例えば、フロッピディスク、ハードディスク、光ディスク、光磁気ディスク、CD-ROM、CD-R、磁気テープ、不揮発性のメモ리카ード、ROMなどを用いることができる。

【0115】また、コンピュータが読出したプログラムコードを実行することにより、前述した実施形態の機能が実現されるだけでなく、そのプログラムコードの指示に基づき、コンピュータ上で稼働しているOS（オペレーティングシステム）などが実際の処理の一部または全部を行い、その処理によって前述した実施形態の機能が実現される場合も含まれる。

【0116】さらに、記憶媒体から読出されたプログラムコードが、コンピュータに挿入された機能拡張ボードやコンピュータに接続された機能拡張ユニットに備わるメモリに書込まれた後、そのプログラムコードの指示に基づき、その機能拡張ボードや機能拡張ユニットに備わるCPUなどが実際の処理の一部または全部を行い、その処理によって前述した実施形態の機能が実現される場合も含まれる。

【0117】また上記実施の形態では、記録ヘッドを走査させて記録する記録装置の例で説明したが本発明はこれに限定されるものでなく、例えばフルライン型のヘッドを用いて記録媒体を移動させて記録する場合にも適用できる。

【0118】以上説明したように本実施の形態によれば、一走査記録でも複数種の大きさの記録ドットを簡単な回路構成で、記録媒体上に記録可能となる。

【0119】更に従来より認識されていなかった効果として、マルチパス記録を行った時に、各サイズのドットの数アンバランスになった場合でも、各記録主走査にほぼ均等に記録比率を分散させることが可能である。

【0120】更に各記録主走査に記録ドットの発生を分

10

20

30

40

50

散させる際にマルチパス記録用の間引きマスクを兼用で  
使用することにより、ドットの選択と配分データが同時  
に生成できる構成としたことで制御をより簡素化でき  
る。

【0121】この各記録主走査にほぼ均等に記録比率を  
分散させる機能が有効になったことにより、大小ドット  
のドット数のバランスが大きくずれている場合におい  
ても、記録ドットのヨレやドット径差による記録ムラを解  
消するマルチパス記録機能をも効率よく有効に機能させ  
ることが可能となる。

【0122】更に各ノズル一つ一つにおいても、各記録  
走査毎の平均記録比率が平均的になり、高い記録比率の  
記録による吐出不良等のエラーレートを下げることが可  
能となる。更に言えば、ノズル毎に連続的に吐出量を変  
化させていくために各ノズル当たりの平均インク吐出量  
が記録比率が高い場合でも下げられるために、リフィル  
周波数の向上とエラーレートの向上が可能となる。更に  
瞬間電力等についても引き下げることが可能となり電源  
コストの大幅なコストダウンと電力モニタ等の使用によ  
る更なるスループットの低下を防止できる。

【0123】また本実施の形態によれば、記録ヘッドと  
記録媒体とを相対的に移動させて記録する際、吐出速度  
の遅い小ドットを吐出速度の速い大ドットよりも先に吐  
出させて記録することにより、1つの画素を構成する大  
ドットと小ドットとが略重なりあって記録媒体上に記録  
されるため、テクスチャ等の発生を抑えた高品位な画像  
を記録できるという効果がある。

#### 【0124】

【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、記  
録データに応じて異なる階調で画像を記録できるという  
効果がある。

【0125】また本発明によれば、異なる径のドットを  
形成するインク吐出を行わせる吐出量変調を行い、記録  
データを所望のドット径のインク吐出タイミングに合わ  
せて与えることにより、簡単に構成で、かつ一記録走査  
内でドット径の変調を可能にできる。

【0126】更に、本発明によれば、変調データに基づ  
いて記録データを操作して記録データの変調を行うこと  
により、マルチパス記録においても同一のデータ制御ア  
ルゴリズムを用いて容易に記録を行うことができるとい  
う効果がある。

【0127】また本発明によれば、1つの画素に対して  
階調を表現するための異なる径のドットを、その画素に  
対する位置ずれを少なくして記録でき、これにより、よ  
り階調性の高い高品位な画像が得られるという効果があ  
る。

#### 【0128】

##### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態のホストコンピュータとプ  
リント装置を含むプリントシステムの構成を示すブロッ

ク図である。

【図2】本実施の形態のプリンタ装置の記録部の外観を  
示す斜視図である。

【図3】本実施の形態のヘッドカートリッジの構成を示  
す斜視図である。

【図4】本実施の形態のヘッドカートリッジとプリンタ  
装置との電気的接続部を示す図である。

【図5】本実施の形態のプリンタドライバにおける記録  
データの処理を示すフローチャートである。

10 【図6】本実施の形態のヘッドカートリッジの基板回路  
の構成を示すブロック図である。

【図7】本実施の形態のプリンタ装置における記録ドッ  
トの形成を説明する図である。

【図8】本実施の形態のプリンタ装置における記録ドッ  
トの形成を説明する図である。

【図9】本実施の形態1のプリンタ装置における記録ド  
ットの形成を説明する図である。

【図10】本発明の実施の形態1のプリンタ装置の記録  
ヘッドのノズルの駆動タイミングを説明する図である。

20 【図11】本実施の形態1のプリンタ装置において図1  
0のタイミングで記録された記録ドットの並びを示す図  
である。

【図12】本実施の形態のプリンタ装置内での記録デー  
タ処理回路の構成を示すブロック図である。

【図13】本実施の形態1における記録ヘッドによる記  
録時のノズル駆動タイミングを説明する図である。

【図14】2ビットの記録データのデコード出力例を説  
明する図である。

【図15】マルチパス記録の方法を説明する図である。

30 【図16】本実施の形態における2ビット記録データの  
デコード出力例を説明する図である。

【図17】本実施の形態におけるランダムマスクを説明  
する図である。

【図18】本実施の形態のインクジェット記録装置にお  
ける印刷処理を示すフローチャートである。

【図19】図18のステップS3のヘッド駆動処理を示  
すフローチャートである。

【図20】本実施の形態における3パスでの記録を説明  
するフローチャートである。

40 【図21】複数ドットで画素を記録する際に、先に大ド  
ット、次に小ドットを記録することによる不具合を説明  
する図である。

【図22】本発明の実施の形態2における、先に小ドッ  
ト、次に大ドットを記録する場合のドットの位置ずれを  
説明する図である。

【図23】本実施の形態のインクジェットヘッドのノズ  
ル内のヒータの配置例を説明する図である。

【図24】本実施の形態のインクジェットヘッドのノズ  
ル内のヒータの配置例を説明する図である。

50 【図25】本実施の形態のインクジェットヘッドのノズ

ル内のヒータの配置例を説明する図である。

【図26】小ドットと大ドットの記録用インク滴の速度差に起因するテクスチャの発生を説明する図である。

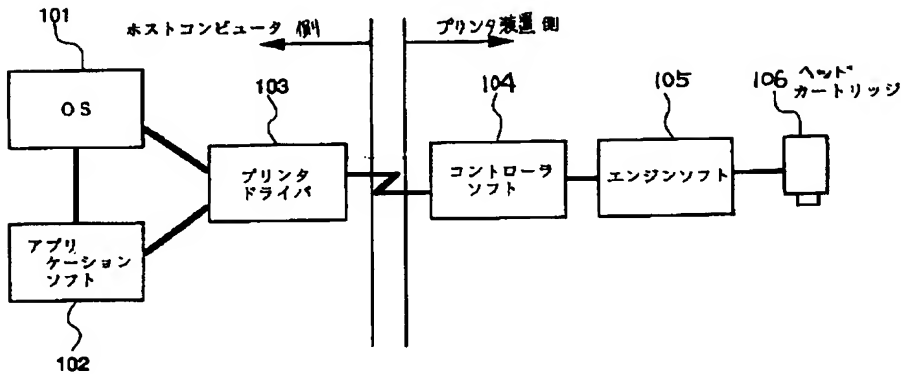
【符号の説明】

1, 106 ヘッドカートリッジ  
6 キャリッジモータ  
101 ホストコンピュータ  
103 プリンタドライバ

\* 200 CPU  
201 RAM  
204 データ変換器  
205 デコーダ  
206 レジスタ  
602 シフトレジスタ  
607, 611 吐出用ヒータA  
\* 609, 613 吐出用ヒータB

【図1】

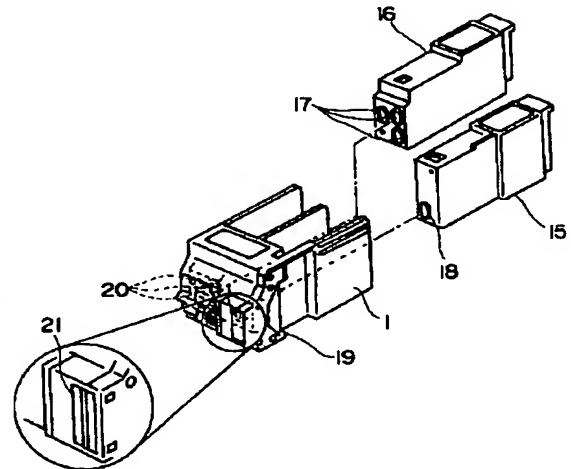
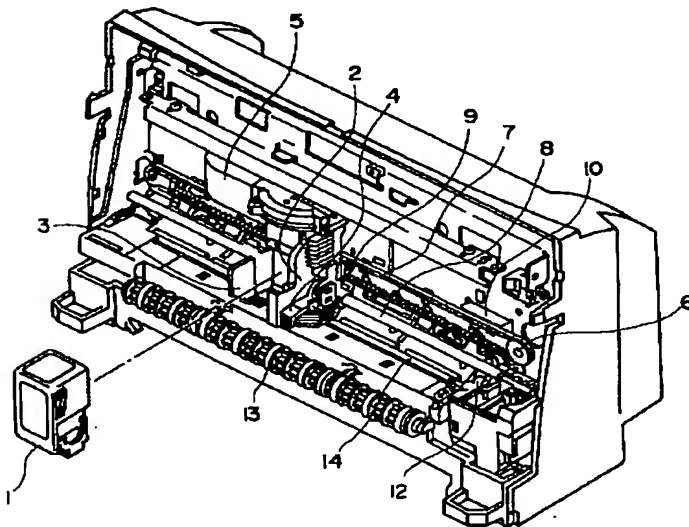
【図14】



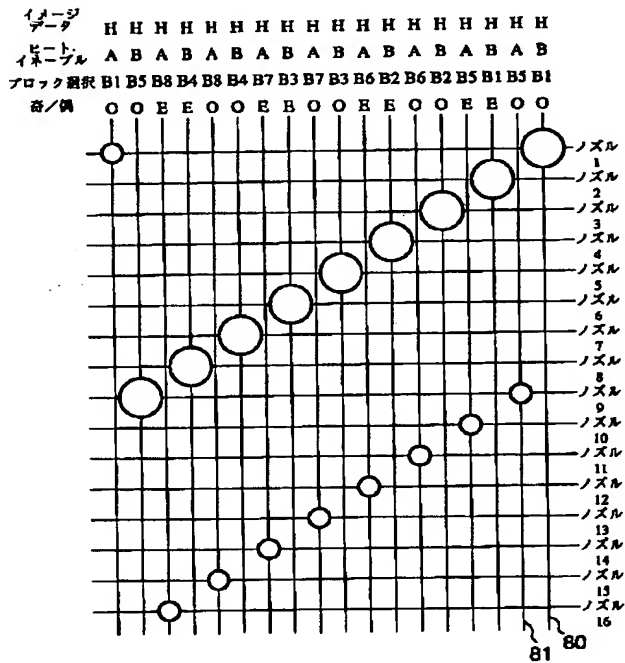
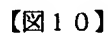
2ビット入力	データ出力
00	× ×
01	× ○
10	○ ×
11	○ ○

【図2】

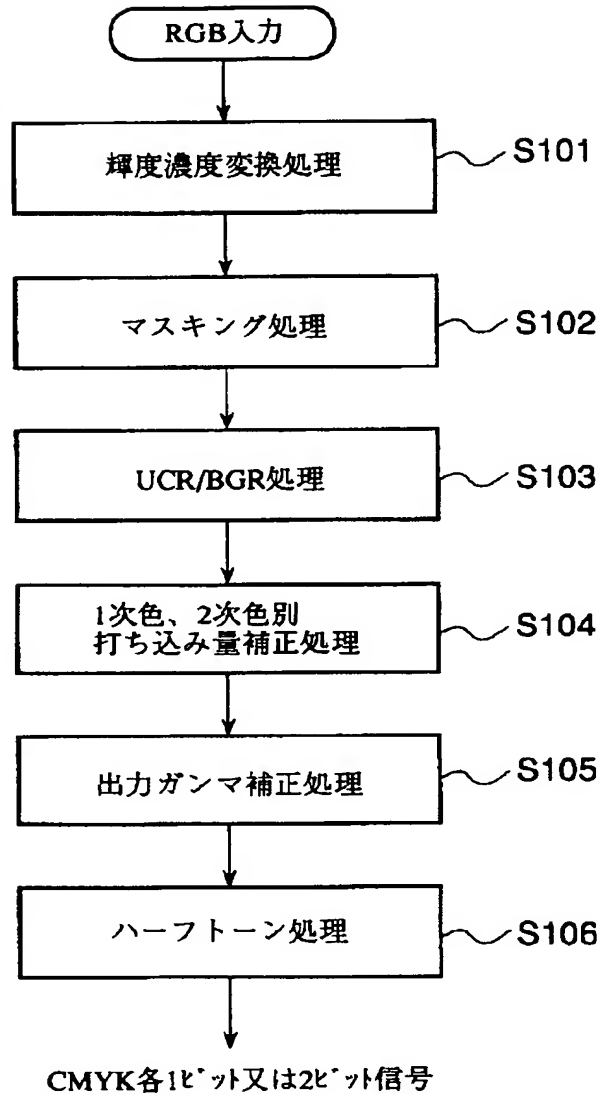
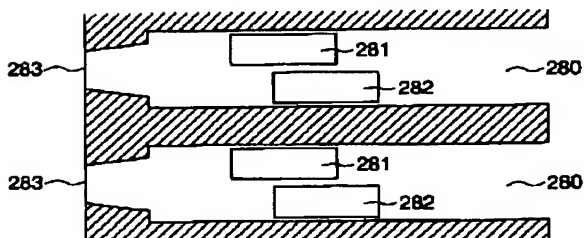
【図3】



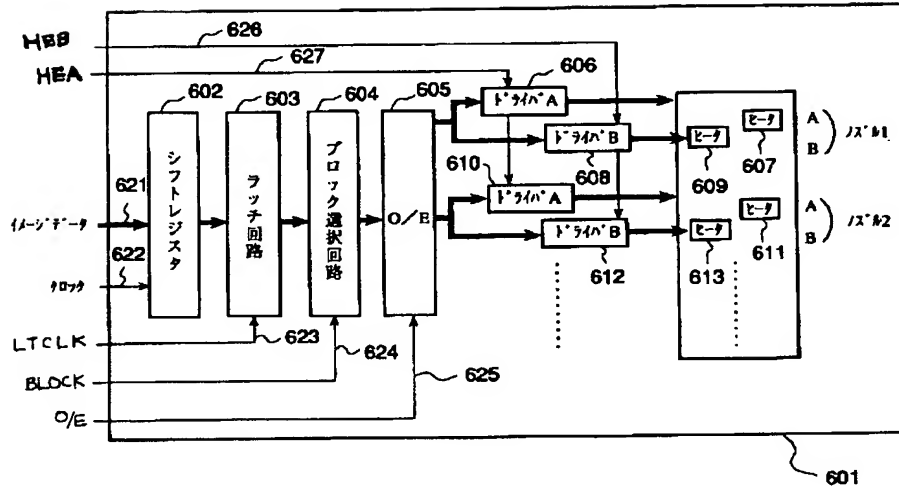
【図 5】



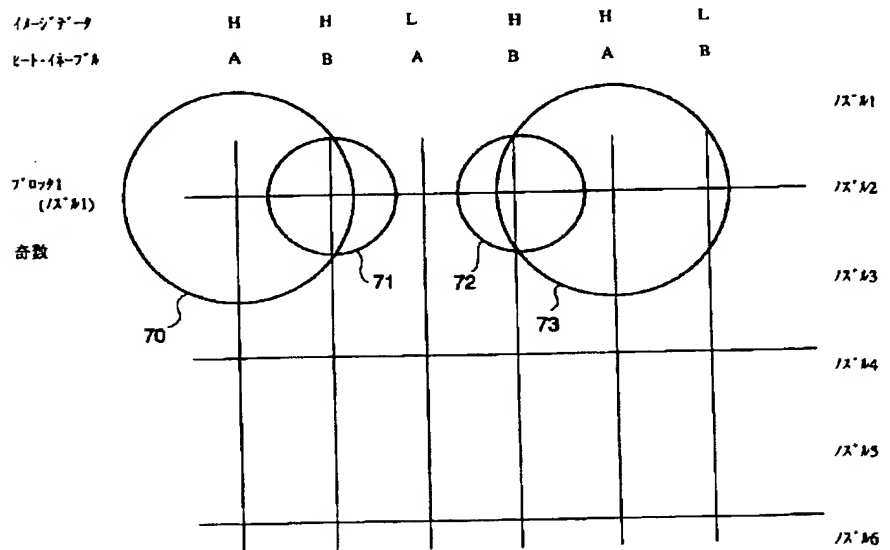
【图 2 3】



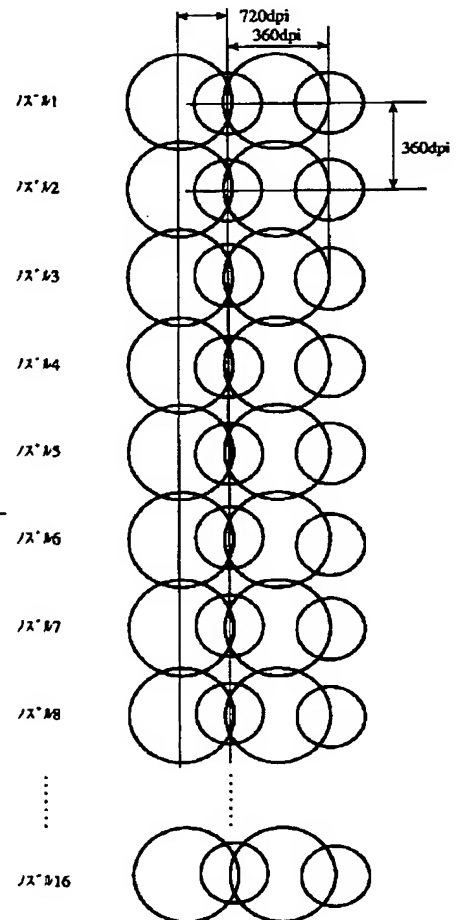
【図6】



【図7】



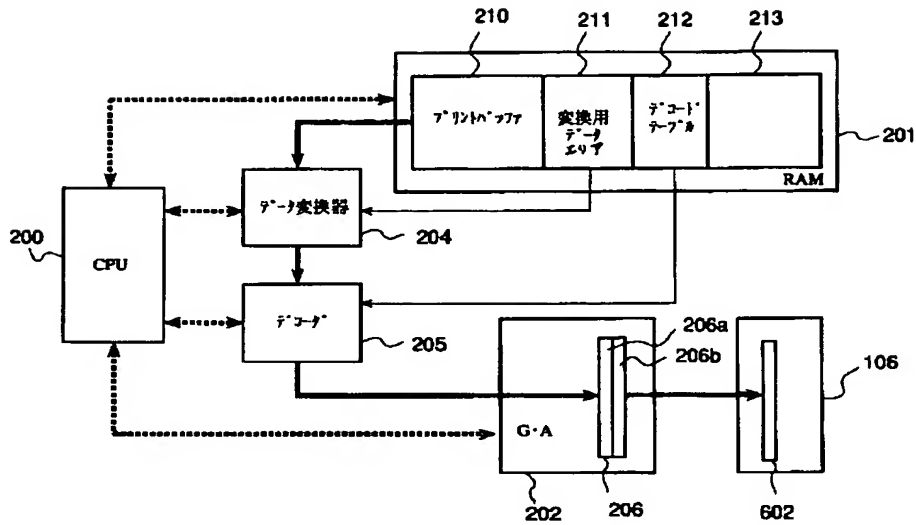
【図11】







【図12】



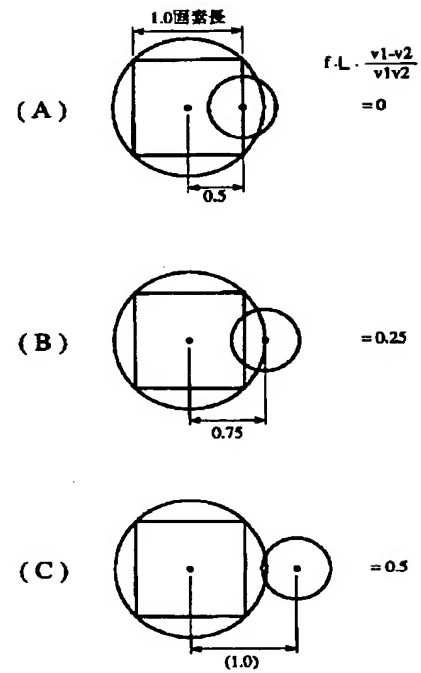
【図16】

2ビット入力に対する各デコード値

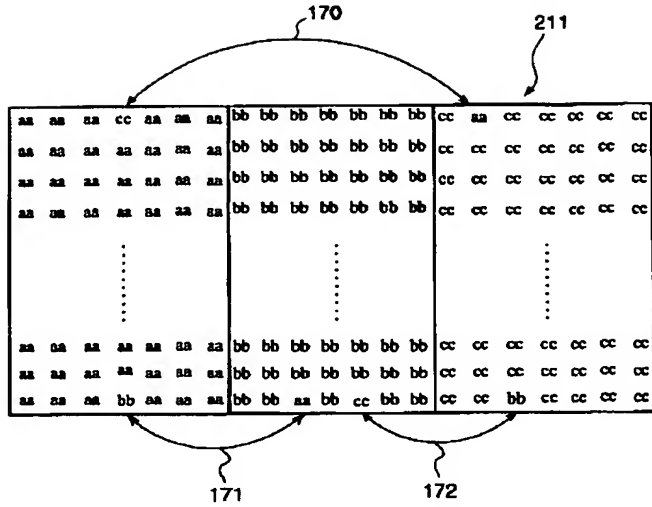
2ビット入力	最終出力結果	デコード出力 a	デコード出力 b	デコード出力 c
00	× ×	× ×	× ×	× ×
01	× ○	× ○	× ×	× ×
10	○ ×	○ ×	× ×	× ×
11	○ ○	○ ×	○ ×	× ○

160 161 162

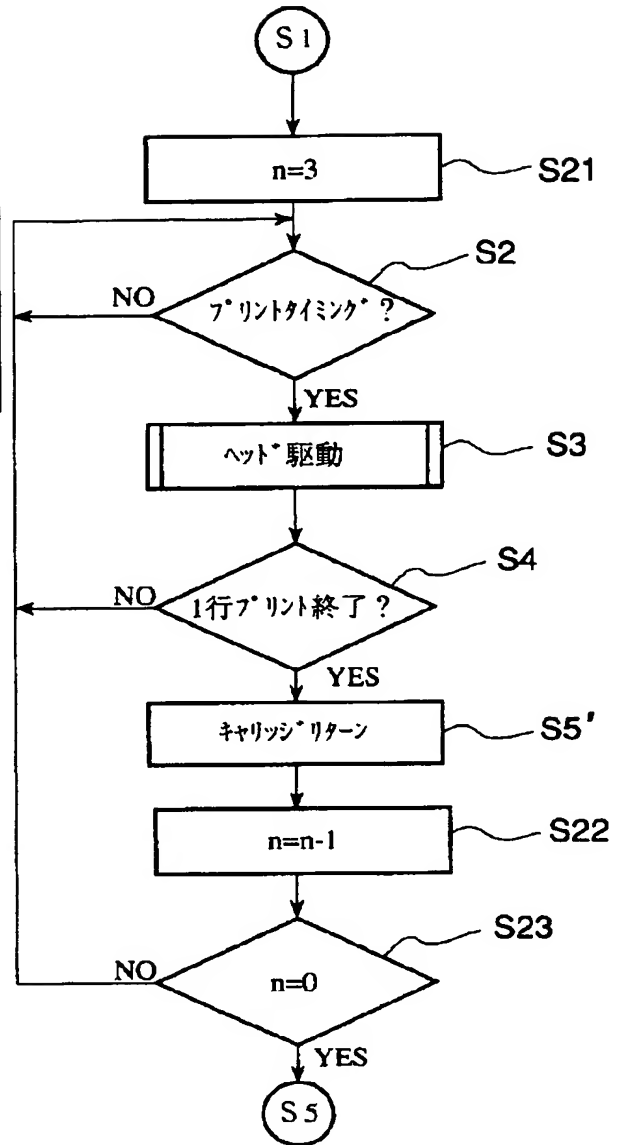
【図21】



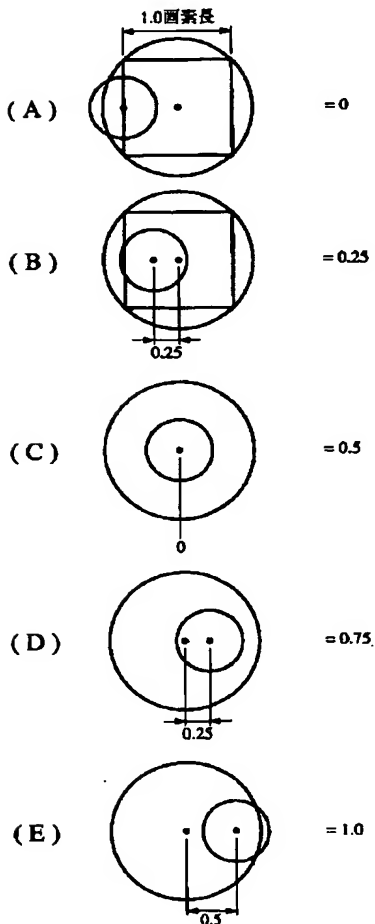
【図17】



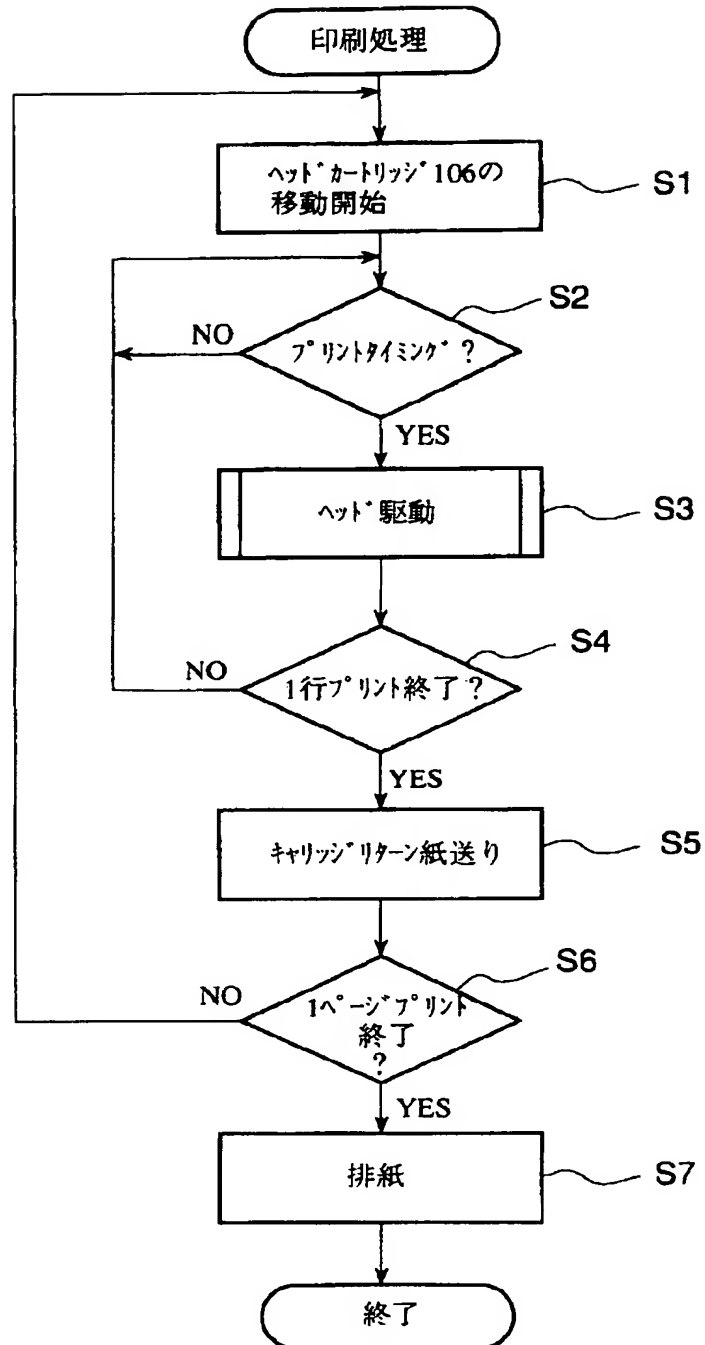
【図20】



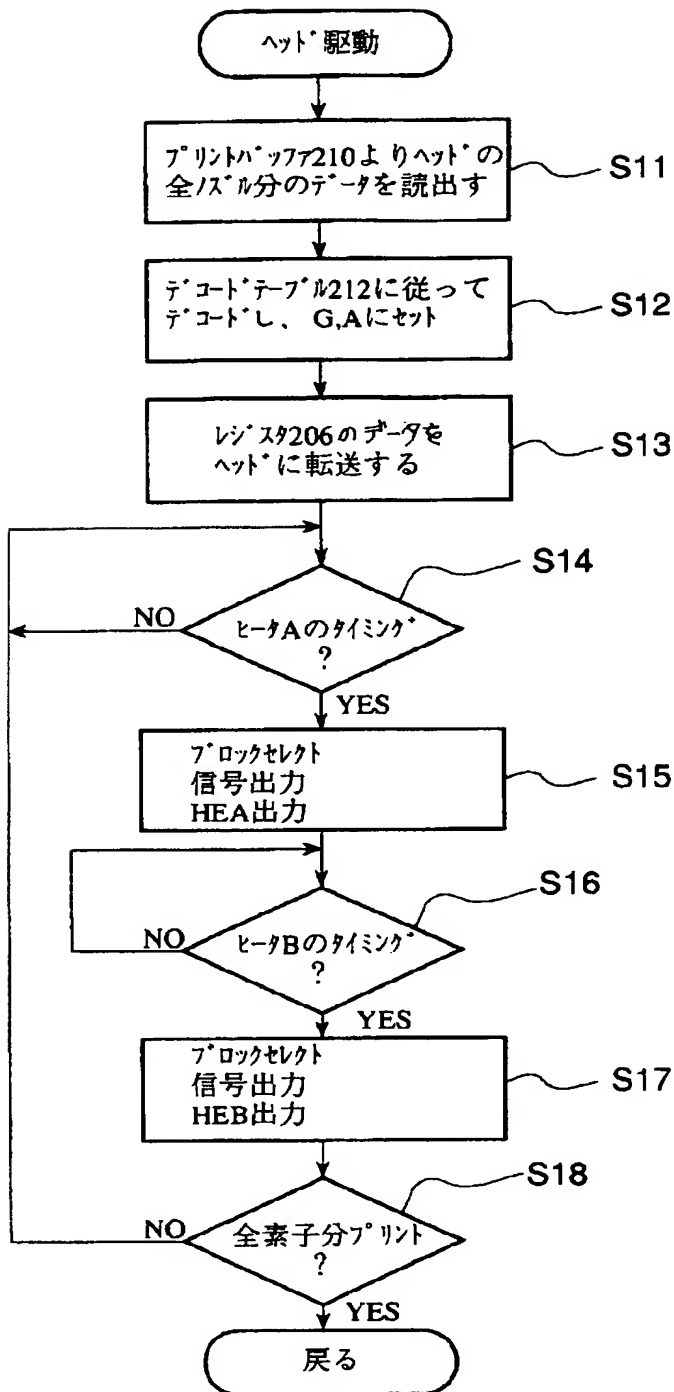
【図22】



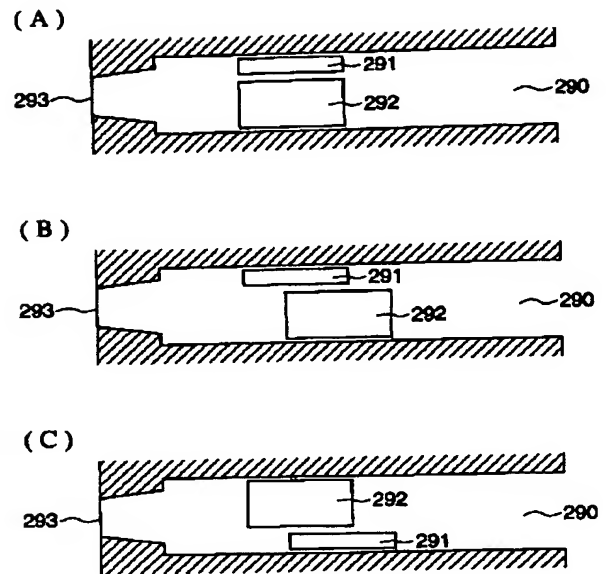
【図18】



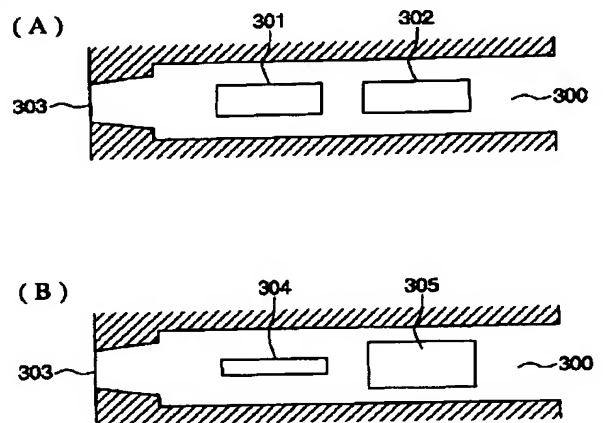
【図19】



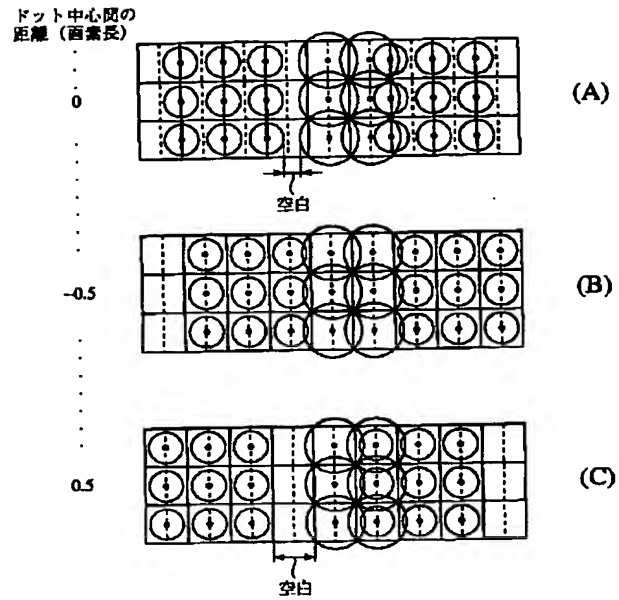
【図24】



【図25】



【図26】



フロントページの続き

(72)発明者 岩崎 督  
東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ  
ノン株式会社内

(72)発明者 小坂橋 規文  
東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ  
ノン株式会社内